Die Begutachtung der Zahnverluste für den allgemeinen Ernährungszustand.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Zahnheilkunde

der Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen

Vorgelegt von
Dr. med. Ludwig Schweiger
Arzt und Zahnarzt
aus Götteldorf.

1940

Buchdruckerei Conrad Schmidt, Nürnberg, Regensburger Straße 33.

1941 № 56

Der allgemeine Ernährungszustand ist in erster Linie abhängig von der Funktion des Verdauungsapparates.

Anatomie:

Der Verdauungsapparat setzt sich zusammen aus dem Digestionstraktus — welcher die Mundhöhle, den Schlund, die Speiseröhre, den Magen und das Darmsystem umfaßt — und den Verdauungsdrüsen — Speicheldrüsen, Leber und Bauchspeicheldrüse —.

Die Zähne stehen am Eingang des Verdauungstraktus und sind die Organe, mit denen bie Nahrung erfaßt und zerkleinert, also in den Zustand gebracht wird, in welchem sie ohne Beschwerden durch die Speiseröhre in den Magen gelangen kann.

Die Aufnahme, das Kauen und Einspeicheln der Nahrung schließen vollkommen starre und fixe Wände der Mundhöhle aus, weshalb diese nicht ganz knöchern begrenzt sein kann. Die untere Wand oder der Boden der Mundhöhle wird nur durch Muskeln, die obere durch den unbeweglichen harten Gaumen gebildet. Die vordere und die beiden seitlichen Wände werden bei geschlossenem Mund durch die Zahnfortsätze und die in ihnen sitzenden Zähne gebildet. Die hintere Wand fehlt. Die Mundhöhle besteht demnach in anatomischer Beziehung sowohl aus festen, als auch aus weichen Gebilden. Die festen sind der Ober- und Unterkiefer mit den in den Alveolarfortsätzen befestigten Zähnen und die Gaumenbeine; die weichen sind die umgebenden Muskeln. Das Oberkieferbein ist im Gegensatz zum Unterkiefer kein beweglicher Knochen. Der Unterkiefer ist der Antagonist des Oberkiefers und der einzige bewegliche und gleichzeitig stärkste Knochen des knöchernen Mundgerüsts.

Diese kurzen anatomischen Ausführungen mögen für die Lösung der Aufgabe genügen.

Physiologie:

Der Speichel hat den Zweck, trockene Speisen zu befeuchten, große und harte Partikel einzuhüllen und schlüpfrig zu machen, Lösliches zu lösen und vor allem mit der Stärke durch ihre Verzuckerung zu beginnen. Er wirkt ferner prophylaktisch, entfernt Schädliches oder macht es durch Verdünnung unschädlich (Säuren etc.) indem er auf gewisse Reize vermehrt abgeschieden wird.

Im Speichel findet sich ein diastatisches Ferment, das Ptyalin (-Diastase), welches Stärke in Dextrin und Maltose umwandelt.

Die diastatische Wirkung des Speichels dauert auch nach dem Verschlucken der gekauten Nahrung und dabei mit Speichel durchtränkten Speisen im Magen noch eine zeitlang fort, hört aber auf, sobald die Salzsäurereaktion eine gewisse Höhe (0,12 %) erreicht hat, um aber dann im Darm unter der Einwirkung des Sekrets der Bauchspeicheldrüse von neuem zu beginnen oder fortgesetzt zu werden. Die Menge des während 24 Stunden vom Menschen abgesonderten Speichels liegt zwischen 1400—1500 Gramm.

Während die Mundhöhle der willkürlichen Aufnahme der Speisen, ihrer Zerkleinerung, Durchspeichelung und der Vorbereitung zum Schluckakt dient, bei welchen Vorgängen der Zunge neben den Zähnen eine sehr wichtige Funktion bei der Nahrungsbearbeitung zukommt, beginnt die eigentliche Nahrungsausnutzung erst durch die muskuläre Funktion (Verdauungsmechanik) und durch die sekretorische Funktion (Magenchemismus) des Magenschlauches. Diese Sekretionsprodukte der Schleimhautdrüsen, des fundus und des corpus ventriculi, bezeichnet man als Magensaft, der normalerweise Salzsäure, Pepsin und Labferment enthält.

Durch die mechanische und chemische Auflockerung findet im Magen ein Zerfall der Speiseballen in kleinste Teilchen statt. Ein Teil der Nahrung wird dabei bereits verflüssigt.

Im Darmsystem, das anatomisch hinter dem Pylorus beginnt und den Zwölffingerdarm, das Jejunum, Ileum, Coecum, Colon ascendens, Colon transversum, Colon descendens, Sigma und Rektum umfaßt, werden durch mechanische Einwirkung eines Teiles der Verdauungsprodukte physiologische Reizungen für die Darmbewegung ausgelöst.

Die Darmfunktion setzt sich zusammen aus einem Wechselspiel zwischen fermentativer bakterieller Spaltung und Resorption des Speisebreies. Erst der Dünndarm hat als Hauptaufgabe die Resorption der Nahrungsspaltprodukte und im Dickdarm erfolgt in erster Linie die Eindickung des Kotes, um durch das Rektum als überflüssige Stoffwechselprodukte ausgeschieden zu werden.

Außer ihrer wichtigsten Aufgabe — der Verdauungsarbeit — kommt der Mundhöhle noch große Bedeutung zu für Geschmacks- und Temperatursinn und Tastgefühl.

Ein weitergehendes und ausführlicheres Eingehen auf die Nahrungsverarbeitung im Körperhaushalt erübrigt sich bei Berücksichtigung des Themas.

Die große Bedeutung des Kauaktes für die Verdauung ist bekannt: durch ihn wird die Vorbereitung des gesamten Verdauungsapparates für die Verdauungsarbeit geschaffen. Anders steht es um die Frage, welche Bedeutung der mechanischen Zerkleinerungsarbeit der Zähne für die Verdauung

und somit für den allgemeinen Ernährungszustand zukommt, zumal sich aus dem einschlägigen Schrifttum keine eindeutige, allgemein gültige Stellungnahme ergibt.

So äußert sich Gelmann, „daß die Rolle der Pathologie des Kauens in der allgemeinen Pathologie des Magen-Darmkanals nicht klar ist und daß sie eines weiteren sorgfältigen Studiums an einer großen Zahl von konkreten Fällen aus der Magen-Darmpathologie bedarf."

Schon die Alten haben sich mit dem Verdauungsproblem beschäftigt. Was man aus dem geflügelten Wort „Prima digestio in ore" ersehen kann. Aber auch ein altes deutsches Sprichwort gibt der Wichtigkeit der Kautätigkeit Ausdruck: Gut gekaut ist halb verdaut.

Damit soll gesagt werden, daß schlecht zerkaute und wenig zerkleinerte Bissen schwer verdaulich sind und zwar wird der Grad der Verdaulichkeit ob leicht oder schwer durch das kürzere oder längere Verweilen der Speisen im Magen bestimmt. Nach allgemeiner Auffassung sollen Magenschädigungen verursacht werden, wenn die normale Zerkleinerung der Speisen für längere Zeit gestört wird. Ebenso wird angenommen, daß durch voluminöse Bissen und dadurch bedingtes längeres Verweilen im Magen die Magendrüsen mehr belastet werden, weil für die Durchtränkung derselben eine reichlichere Absonderung von Magensaft erforderlich sei und auch die längere Durchknetung des Mageninhalts eine erhöhte Beanspruchung der Magenmuskulatur bedeute. Seit langem beschäftigt die Frage, ob der Zustand der Mund- und Zahnverhältnisse einen Einfluß auf die Gesundheitsverhältnisse des Magen-Darmtraktus habe und damit auf den allgemeinen Ernährungszustand ungünstig einwirke, Aerzte und Zahnärzte.

So hat Brubacher über den Einfluß des Gebisses auf die Erkrankungen des Magens Betrachtungen angestellt und bei 500 Kranken, von denen 102 magenleidend waren, Untersuchungen vorgenommen, die aber keineswegs etwas Positives besagen. Er schreibt: „Meiner Erfahrung nach klagt der größte Teil der Patienten mit unvollkommenem Gebiß über Verdauungsbeschwerden, die verschwinden, sobald einige Zeit ein guter Zahnersatz getragen wird; er hält aber das von ihm gewonnene Resultat selbst nicht für allzu beweiskräftig, „weil nur zu leicht etwas in den Patienten hineinexaminiert werden kann, was in der Regel durch eine Allgemeinuntersuchung nicht erhärtet werden kann." Auch seine weiteren allgemein gehaltenen Ausführungen, daß es eine längst bekannte Tatsache sei, daß die mangelhafte Zerkleinerung der Speisen einen hemmenden Einfluß auf deren Verdauung hat und das Eindringen der Verdauungssäfte in den Speisebrei erschwert und den Transport der groben Speisepartikel im Magen-Darmkanal verzögert und daß daher bei länger bestehenden Funktionsstörungen des Gebisses nicht nur die Verdauung beeinträchtigt, sondern auch die Schleimhaut selbst in ihrem normalen Bau und ihrer physiologischen Tätigkeit verändert wird, ist nur Annahme ohne Beweis. Er selbst war von der unbedingten Richtigkeit seiner

Ausführungen nicht überzeugt, denn am Schluß sagt er: „Diesen Schluß muß man wenigstens theoretisch folgern."

Der russische Chirurg Gar sagt: „Ungewöhnlich grobe Nahrung schädigt die Magenschleimhaut und führt auf diese Weise zur Entstehung der Magengeschwüre oder unterhält die schon bestehenden", und „man muß diesen mechanischen und chemischen Insulten eine große Bedeutung zusprechen, wenn man auch keine genauen Regeln aufstellen kann, wie sie sich auswirken".

Henius steht auf dem gleichen Standpunkt: „Auch durch das Fehlen von Zähnen und dadurch bedingtes schlechtes Kauen der Nahrung könnten Reizzustände des Magens hervorgerufen werden".

Diese rein aus der Erfahrung abgeleitete Erkenntnis hat Kestner widerlegt, indem er durch seine Beobachtungen an Hunden mit künstlich angelegter hoher Duodenalfistel nachweist, daß grob geschnittenes Fleisch zwar etwa eine Stunde länger im Magen liegt als feinzerteiltes, gleichzeitig aber durch Untersuchung des aus der Duodenalfistel aufgefangenen Mageninhalts feststellt, daß die höhere Belastung des Magens durch unzerkleinerte Nahrung für den Darm eine Schonung bedeute und daß umgekehrt die feinzerteilte Nahrung dem Magen eine geringere, dem Darm aber eine um so größere Arbeit zuschiebe.

Euler dagegen steht auf dem Standpunkt, daß nicht gut zerkleinerte Kost dem Organismus auf die Dauer unzuträglich sei. An Selbstversuchen will er die Bestätigung der alten Regel, daß die Nahrung möglichst gründlich gekaut werden soll, beweisen. Später schreibt er allerdings: „Wenn mit zunehmender Zahl der fehlenden Backenzähne und Mahlzähne die Gefahr unzureichender Nahrungszerkleinerung besteht und dann die übrigen Organe des Verdauungstraktus die ausfallende Arbeitsleistung des Gebisses mit übernehmen müssen, kann zwar auch die Gefahr der Erkrankung der inneren Verdauungsorgane eintreten. Die ihnen durch die Verstümmelung des Gebisses und den teilweisen Ausfall seiner kaumechanischen Funktion aufgebürdete Mehrarbeit vermögen sie nur bis zu einem gewissen Grade und nur eine gewisse Zeit zu leisten. Nach neueren Untersuchungen hängt die Beantwortung der Frage, ob und wann nach der Verstümmelung des Gebisses Verdauungsstörungen zu befürchten sind aber weniger von dem Umfang der Beeinträchtigung der Kaufunktion ab, als von dem Gesundheitszustand und der Leistungsfähigkeit der inneren Verdauungsorgane".

Auch Michel beschäftigte sich eingehend mit dieser Frage. Er stellte Kotanalysen an und unterschied bei seinen Versuchen zwischen „Kauern" und „Schlingern" und zwar erstens mit intaktem Gebiß und zweitens mit ungenügenden Gebißverhältnissen. Das Resultat war, daß bei gutem Zerkauen fast keine Stärke im Kot nachweisbar war, bei Schlingern mit intaktem Gebiß war stets Stärke vorhanden, bei schadhaften Gebissen fand sich umsomehr Stärke, je weniger Kauzähne vorhanden waren. Wurden die Gebiß-

schäden durch Ersatz ausgeglichen, ging die Stärkeverschleuderung bedeutend zurück, um beim Fortlassen der Prothese sofort wieder anzusteigen.

Nach den Forschungsergebnissen von Schütz wird zwar die Ausnützung der Nahrung bei einem schlechten Gebiß deutlich verschlechtert, der Körper kann sich aber den veränderten Verhältnissen anpassen, selbst wenn die Artikulation weitgehendst gestört ist. Lediglich die Aufnahme der nötigen Tagesmenge wird erschwert und die Kauzeit verlängert.

Gisela Skraz kam bei ihren Versuchen, wobei sie bei 130 Personen Probefrühstücke untersuchte, zu dem Ergebnis, daß ungenügendes Kauen wohl häufig eine schlechte Chymifikation des Magensaftes zur Folge haben kann, daß aber die Beschaffenheit des Gebisses allein keinen wesentlichen Einfluß auf die Chymifikation hat.

Ausgedehnte Versuche über die Bedeutung der Zähne für die Verdauung hat Pflüger angestellt und in eindeutiger klarer Weise und Stellungnahme viel zur Klärung beigetragen.

Da Kestner nachgewiesen hat, daß hinsichtlich Motilität und Sekretion für den Hundemagen fast die gleichen Verhältnisse gelten wie für den Menschenmagen, da ja auch die Nahrung des Hundes und des Menschen fast gleich ist, wählte Pflüger für seine Untersuchungen das Hundeexperiment und zwar stellte er Vergleiche an durch Verwendung gesunder und kranker Hunde, die er mit Fleischnahrung und Pflanzennahrung fütterte.

Es wurden Duodenalfisteln angelegt, die angewendete Versuchsnahrung wurde nach den Bedingungen der menschlichen Zubereitung hergerichtet und dann von Personen mit intaktem Gebiß vorgekaut und dann dem Versuchshund durch die geöffnete Kanüle einverleibt. (1. Versuch). Der zweite Versuch verlief analog, nur wurde die Mahlzeit jetzt von einer völlig zahnlosen Person durchgekaut.

Versuchsergebnis: Auffallend ist bei allen Versuchen, daß von der zahnlosen Versuchsperson bedeutend weniger Speichel beim Kauakt abgesondert wurde, als von den verschiedenen Versuchspersonen mit intakten Gebissen.

Weiterhin wurden Versuche über die Magenverdauung angestellt und zwar ebenfalls mit gröberen und wenig durchgespeichelten Bissen und dann auch mit gut zerkauten Speisen, wobei sich ergab, daß die ersten Entleerungsschüsse bei beiden Versuchen annähernd gleich waren. Ein Unterschied ergab sich nur darin, daß bei der gut zerkauten Nahrung die entleerten Mengen in $^1/_2$-stündigen Abständen bis zum Ende der zweiten Stunde zunahmen und dann wieder abfielen, während sie bei der schlecht gekauten Speise annähernd in gleichen Abständen erfolgten und nur einmal am Ende der Hauptentleerung erfolgte nach langer Pause ein starker Schuß. Bei beiden Versuchen ist die Dauer der Hauptentleerung gleich, ein Unterschied ist erst in der Dauer der Schlußentleerung festzustellen. Jedoch besteht ein Unterschied in der abgesonderten Magensaftmenge im Sinne der schwereren Verdauung der unzerkauten Nahrung.

Zur weiteren Prüfung der Frage wurde künstlich bei Hunden die Magenabsonderung gestört und somit die Verhältnisse hergestellt, die der Subacidität des Magensaftes beim Menschen entspricht. Hier handelt es sich also um Versuche bei Krankheitszuständen. Dabei konnte festgestellt werden, daß die Magenverdauung ungenügend zerkauter Speisen bei Subacidität des Magensaftes erheblich von dem normalen Verdauungsvorgang abweicht.

Bei der künstlichen Herstellung der Verhältnisse, die den Störungen bei nervösen Magenleiden gleichgestellt werden können — wobei Novocaineinspritzungen vorgenommen worden waren, — wurde ein Unterschied zwischen gut und schlecht verdauter Nahrung nicht festgestellt, abgesehen von der längeren Dauer der Magenentleerung und der dementsprechend vermehrten Absonderung von Verdauungssaft bei schlecht zerkauter Nahrung.

Zur Vollständigkeit seiner Untersuchungen stellte Pflüger nun noch Versuche an bei normalen Magenverhältnissen mit grober pflanzlicher Kost, die ebenfalls mit intaktem und mit zahnlosem Kiefer vorgenommen wurde.

Auch hier war die Speichelabsonderung im zahnlosen Mund geringer als im vollständig bezahnten.

Die Entleerungsdauer des Magens bei pflanzlicher Kost war viel kürzer als bei den Versuchen mit Fleischnahrung.

Kestner gibt dafür folgende Erklärung:

Nach seinen Untersuchungen wirken auf die Absonderung von Magensaft zwei Reize fördernd ein: 1. die Nahrungsaufnahme und der Wohlgeschmack, 2. ein Hormon der Schleimhaut des Antrum pylori, das durch Fleischextrakt aktiviert wird. — Somit besteht zwischen Fleisch- und pflanzlicher Nahrung inbezug auf die Absonderung des Magensaftes ein erheblicher Unterschied, da bei der Pflanzennahrung die Magensekretion lediglich durch die Sinnesreize, die mit der Nahrungsaufnahme verbunden sind, zustandekommt. Die Magensaftmengen sind demnach geringer als bei der Fleischnahrung und da ein Nahrungsmittel desto länger im Magen verweilt je mehr Magensaft es fließen läßt, so muß also die Magenentleerung bei der Untersuchung mit Fleischverfütterung längere Zeit in Anspruch nehmen, als bei den Versuchen mit pflanzlicher Nahrung. Bei Pflügers Untersuchungen bestätigt sich Kestners Nachweis. Bei den Versuchen mit Fleischnahrung blieb die schlecht zerkaute Nahrung länger im Magen als die gut zerkaute, weil sie eben mehr Magensaftabsonderung erfordert als die fein zerkleinerte. Bei der Pflanzennahrung dagegen war die Entleerung der schlecht zerkauten Speise schneller beendet als die der gut zerkauten.

Wir können also sagen, daß bei pflanzlicher Nahrung das Vorhandensein der Zähne einen wesentlichen Einfluß auf die Verdauung ausübt und daß sich der schädigende Einfluß der mangelhaften Zerkleinerung pflanzlicher Nahrung besonders bei solchen Menschen geltend macht, die durch eine Störung des vegetativen Nervensystems an sich magenleidend sind.

Pflüger faßt das Ergebnis seiner Untersuchungen folgendermaßen zusammen:

1. Bei unseren Versuchen war die beim Kauakt abgesonderte Speichelmenge bei der zahnlosen Versuchsperson bedeutend geringer als bei den Versuchspersonen mit intakten Gebißen.

2. Bei Fleischnahrung ist ein ungünstiger Einfluß der mangelhaften Nahrungszerkleinerung abgesehen von der längeren Entleerungsdauer bei normalen Magenverhältnissen nicht nachzuweisen.

Doch scheint die schlecht zerkaute Fleischnahrung bei Subacidität des Magensaftes die Verdauung ungünstig zu beeinflussen.

3. Bei pflanzlicher Nahrung ist die Nahrungszerkleinerung durch die Zähne von größter Bedeutung, da bei behinderter Zerkleinerung die Magensaftabsonderung bedeutend herabgesetzt ist und dadurch ein schädigender Einfluß auf die Verdauung ausgeübt wird. Besonders gilt dies für Menschen, bei denen durch Störungen im vegetativen Nervensystem die normalen Magenverhältnisse verändert sind.

Die untenstehende Uebersicht sei zur Erläuterung beigegeben.

Nr. des Versuchs	Art des Versuchs		Dauer in Minut.	Unterschied	Gewicht der zerkleinert. Nahrung	Unterschied in Speichelabsonderung	Abgesondert. Magensaft	Unterschied in der Magensaftmenge
1	Normaler Hund	gut zerkaut	270		299		716	
2		schlecht „	330	+ 60	199	- 100	890	+ 174
3	Wasserverlust durch Hacheln	gut zerkaut	320		311		893	
4		schlecht „	380	+ 60	204	- 107	1086	+ 103
5	Novocain-Einspritz.	gut zerkaut	340		297		903	
6		schlecht „	410	+ 70	197	- 100	1140	+ 237
7	Normaler Hund	gut zerkaut	230		390		595	
8		schlecht „	210	- 20	330	- 60	400	- 195
9	Novocain-Einspritz.	gut zerkaut	320		400		820	
10		schlecht „	250	- 70	355	- 45	550	- 270

Auf Grund der bisher geschilderten Forschungsergebnisse läßt sich eine Schädigung des intakten Magen-Darmtraktus bei Fleischnahrung durch Zahnverlust nicht nachweisen, denn längerer Aufenthalt der Speisen im Magen infolge grober Nahrung hat lediglich vermehrte Magensaftabsonderung zur

Folge, bedingt aber andererseits eine Erleichterung für den Darm. Auch wird sich der Magen kompensatorisch einstellen und die Mehrarbeit leisten.

Zur Einwirkung der Pflanzenkost und über den Einfluß des Zahnverlustes bei nicht intaktem Magen-Darmtraktus wird am Schluß der Arbeit Stellung genommen.

In ganz anderer Richtung bewegen sich die Forschungen, die die Frage des Einflusses der Zähne auf die Verdauung durch Kaudruckbestimmungen zu lösen versuchten. Mit dem Problem der Messung und Bestimmung der beim Kauen und Beißen in Erscheinung tretenden Kräfte des menschlichen Kieferapparates beschäftigt sich die Wissenschaft seit sehr langer Zeit. Zur Messung dieser Kräfte wurden im Laufe der Jahre die verschiedenartigsten Gnathodynamometer konstruiert. Man kennt solche, die auf dem Prinzip der Gewichtsbelastung beruhen, solche, die eine Feder- oder Hebelkonstruktion, solche, die eine kombinierte Konstruktion und solche, die eine Manometerkonstruktion aufweisen. Die große Anzahl dieser Apparate hat mehr oder weniger große Mängel,

Der Anatom Borelli war einer der ersten, der sich mit diesem Problem beschäftigte. Ihm folgten eine Reihe von Forschern, wie Siegmund, Burras, Wedelstädt, Sauer, Head, Eckermann, Tholuk und Riechelmann. In neuerer Zeit haben Black, Schröder H., Schröder A., Rumpel, Christiansen, Gysi, Köhler, Etling, Dietz, Wustrow, Herzog, Ehrlicher, Kunder, Paschke, Haber, Morelli, Heinroth, Diedrich und Müller auf diesem Gebiete wissenschaftlich gearbeitet.

Von den einzelnen Autoren wurden auf verschiedene Weise Messungen vorgenommen: z. B. nach dem Prinzip der Federwaage, andere haben die Kraft gemessen, die nötig ist, um die zusammenbeißenden Kiefer zu öffnen, wieder andere schlossen aus der Festigkeit der Nahrung auf den Kaudruck, und wieder andere ließen auf weiches Metall einbeißen. Die Ergebnisse wurden verwendet zur Beurteilung des Gebisses hinsichtlich der Kaufähigkeit. Bisher sind zur Bewertung eines Gebisses sieben Systeme ausgearbeitet worden, die aber, wie aus untenstehender Uebersicht hervorgeht, erhebliche Differenzen aufweisen.

	tK					k	k		k	k					
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	R												tK	k	k

Zeichenerklärung:

k - leichte Karies
tK - tiefe Karies
R - Wurzel

Bei Verwendung dieser Schemas wird nun von den einzelnen Autoren folgende Bewertung angegeben:

Hahn	57 %	kautüchtig
Mamlock	56 %	„
Kantorowicz	53 %	„

Richter	51 %	kautüchtig
Feiler	43 %	„
Rohrer	41,5 %	„
Römer	30,0 %	„

In dieser Bewertungstabelle wurden zwar kranke Zähne und Wurzeln, jedoch keine totalen Zahnverluste als Gradmesser angegeben; sie ist aber trotzdem auch für unsere Ausführungen brauchbar, da die Druckleistung der einzelnen Zähne begrenzt wird durch die Schmerzreaktion der Wurzelhaut. Wir können also die erkrankten Zähne und die Wurzeln gleich Verlusten stellen, da dieselben wegen der schon bei geringem Druck entstehenden Schmerzen geschont bezw. ganz ausgeschaltet werden.

Zum Verständnis der Zahl von Römer (30 %) — die Bewertungsziffern nach Römer werden auch heute häufig noch zu Grunde gelegt — diene folgende Aufstellung:

Bewertung:		
	Schneidezähne	je 1 Einheit
	Eckzahn	je 2 „
	1. Praemolar	je 2 „
	2. Praemolar	je 3 „
	Weisheitszahn	je 3 „
	Molaren	je 4 „

sodaß sich für jeden Kiefer 40 Einheiten ergeben.

Sind nun in einem Kiefer weniger als 22 Einheiten vorhanden, gilt das Gebiß als zum Kauen ungenügend.

Rohrer wiederum schaltet bei seiner Bewertung die Schneide- und Eckzähne vollkommen aus unter der Voraussetzung, daß sie ihre Funktion, die Nahrung zu ergreifen und abzubeißen, bei der heutigen Vorbearbeitung fast ganz eingebüßt haben.

Rohrer bewertet:

Antagonistenpaar	$\frac{7}{7}$	je 6	gleich 12	Einheiten
	$\frac{6}{6}$	je 6	„ 12	„
	$\frac{5}{5}$	je 3	„ 6	„
	$\frac{4}{4}$	je 3	„ 6	„
	$\frac{7}{7}$	je 6	„ 12	„
	$\frac{6}{6}$	je 6	„ 12	„
	$\frac{5}{5}$	je 3	„ 6	„
	$\frac{4}{4}$	je 3	„ 6	„
			72	Einheiten

Sind 36 Einheiten vorhanden, gilt das Gebiß als kaufunktionstüchtig. Dabei hält Rohrer die Verteilung auf die verschiedenen Kieferhälften nicht für notwendig. Sind also mindestens 3 Molaren = 3 Molarenantagonistenpaare (36) oder 2 Molarenantagonistenpaare und 2 nebeneinanderstehende Praemolarenantagonistenpaare (36) vorhanden, so ist nach Rohrer eine genügende Kaufähigkeit des Gebisses gewährleistet.

Noch deutlicher ersichtbar ist das krasse Auseinandergehen der Ergebnisse bei verschiedenen Forschern aus der Zusammenstellung von Strobinder. der Angaben in Kg macht.

Arons, im Mittel	25—30 kg
Black	25—30 „
Eckermann	
Schneidezähne bei Frauen	20—30 „
Weisheitszähne „ „	40—60 „
Schneidezähne bei Männern	25—40 „
Weisheitszähne „ „	50—80 „
Daunis	
Schneidezähne	7—12 „
Praemolaren	11,3—18 „
Molaren	14,5—21,5 „
bei sehr starken Personen	113,4 „
Etling	5—62 „
Hauptmeier	50—125 „
Lickteig	15—100 „
Römer	18-20 „
Riechelmann	30—80 „
Sauer	25 „
Schulze	20 „
Morelli	
Schneidzähne	15—18 „
Prämolaren	35—40 „
Molaren	60—62 „

Bei der verschiedenartigen Konstruktion der Meßapparate waren auch keine anderen Resultate zu erwarten. Aber eines haben sie alle gemeinsam: Sie berücksichtigen nur den vertikalen Druck und vernachlässigen vollständig die Kräfte, die ihre Wirkung in sagittaler und transversaler Richtung ausüben. Und daraus resultiert die Unbrauchbarkeit aller Meßapparate. Von Wert ist erst ein Apparat, der uns gestattet, jederzeit und unter allen Verhältnissen an jeder Stelle der Zahnreihe die Größe des dort durch die Kaumuskulatur in jeder Richtung entfalteten Druckes zu messen. Unter den bisherigen Methoden scheitert die ganze Idee der Kaudruckmessung und damit auch ihre maßgebliche Verwertbarkeit bei der Beurteilung der Kaufunktionstüchtigkeit eines Gebisses und der damit zusammenhängenden Fragen des Einflusses auf die Verdauung.

Interessant und überzeugend ist in diesem Zusammenhang die Arbeit von Dr. S. E. Gelman aus dem Staatlichen Institut für Stomatologie und Odontologie zu Moskau „Die Kaufunktionsprobe", von der ich einen größeren Ausschnitt wegen ihrer Richtung gebenden Bedeutung wörtlich anführen will.

Gelmann schreibt: „Trotz des Problematischen der erhaltenen Resultate und ungeachtet der Schwierigkeit, vergleichbare Resultate zu erhalten, fuhren die Odontologen fort, sich mit dem Studium des Kaudrucks intensiv zu befassen und tun es heute noch. Dies hat seinen Grund darin, daß die Odontologen an der Erforschung der Leistungsfähigkeit sowohl des natürlichen als auch des künstlichen Kauapparates sehr starkes Interesse haben. Indem sie fälschlich den Kaudruck mit dem Kauvermögen identifizieren, gedenken sie mittels Messung des Kaudruckes die Leistungsfähigkeit des Kauapparates zu bestimmen. Diese Methode ist jedoch von Grund falsch".

„Unter der Kaukraft wird die aktive Tätigkeit der Kaumuskulatur, welche dem Gesamtdurchmesser der Kaumuskeln entspricht, verstanden. Nach Ed. Weber ist dieser Durchmesser gleich 40 qcm. Ein jedes Quadratcentimeter des Durchmessers kann bei Spannung eine Kraft von 10 Kilogramm entfalten; es kann folglich die gesamte Kaumuskulatur die kolossale Stärke von 400 kg entwickeln. Dabei werden nur die den Unterkiefer hebenden Muskeln, d. h. die beiden Maße die Mm. temporalis und pterigoidei interni in Betracht gezogen. An den Zähnen kommt gewöhnlich nur ein unbedeutender Teil zur Ausnützung. Dies hat seinen Grund hauptsächlich in der beim zeitgenössischen Menschen verringerten Widerstandsfähigkeit des Periodonts und der den Zahn umkleidenden Weichteile Dieser Teil der an den verschiedenen Zonen des Kauapparates hervorgebrachten Muskelkraft wird mit „Kaudruck" bezeichnet.

Der Kauapparat weist im Normalzustand eine gewisse Leistungsfähigkeit auf. Dies Kauvermögen wird durch die Arbeit, welche der gesunde Kauapparat unter Einbehaltung bestimmter Bedingungen, in einer jeden Einheit eines langdauernden Zeitabschnittes hervorbringen kann, gemessen.

Das Kauvermögen sowohl der natürlichen als auch der künstlichen Zähne eines jeden Individuums stimmt nicht mit dem Kaudruck dieses Individuums überein. Auf das Kauvermögen ist eine ganze Reihe von Umständen von Einfluß: der Grad der Intaktheit des Kauapparates als eines Arbeitsorgans, die Art des Okklusion und der Artikulation, die Intensität und Schnelligkeit der Kaubewegungen, die gleichmäßige Inanspruchnahme des gesamten Kauapparates usw., was die künstlichen Zähne betrifft, so sind da endlose Varianten, je nach der quantitativen und qualitativen Seite der Prothese, der Art der Befestigung derselben im Munde usw. möglich."

„Diese kurz erörterten drei Begriffe finden in der speziellen zahnärztlichen Literatur nicht im gleichen Grad ihren Widerhall, obgleich auch die Forscher ihnen schon seit ziemlich langer Zeit Beachtung schenken."

„Der Kauakt stellt beim Menschen einen Komplex von Bewegungen

des Unterkiefers hinsichtlich des Oberkiefers dar. Der vertikale Druck spielt im Kauprozeß eine verhältnismäßig geringe Rolle: er ist anfangs beim Abbeißen und teilweise gegen Ende, beim Verschlucken des Speisestückes, vorhanden.

Das ganze Zwischenstadium des Kauens ist fast ausschließlich durch komplizierte gleitende Bewegungen charakterisiert. Inwiefern sich der vertikale Druck verhältnismäßig leicht unmittelbar in der Mundhöhle nach der einen oder anderen Methode messen läßt, insofern schwierig ist die Messung und Zergliederung des vielgestaltigen gleitenden Druckes. Bei gleitenden Bewegungen werden nicht nur die Angriffspunkte der Kaumuskelkraft verlegt, sondern es schwankt auch intensiv die angewandte Kraft selbst. Wenn zum Zerspalten irgend eines Gegenstandes bei vertikalem Druck eine Stärke X nötig ist, so bedarf es bei gleitendem Druck, je nach dem Gleitwinkel einer um vieles geringeren Stärke. Man kann sich leicht vorstellen, welche gewaltige Kraft angewandt werden müßte, um nur durch vertikalen Druck des Messers einen Birkenstab von 10 cm Durchmesser quer zu teilen. Einem Druck würde das Stahlmesser selbst nicht standhalten. Das gleiche Messer jedoch, nur mit Zähnen versehen, würde einen solchen Stab sehr leicht zersägen.

Der menschliche Kauapparat, in seinem ganzen genommen, stellt ein sägeartiges Instrument dar und die ganze Kauarbeit ist, wie ich schon oben sagte, auf gleitende Bewegungen abgemessen. Die einzelnen Zähne können bedeutendem vertikalen Druck nur kurze Zeit standhalten. - - -

Besonders klaffendes Auseinandergehen zwischen vertikalem Kaudruck und Kauvermögen tritt bei nicht intaktem Kauapparat zutage. Einzelne Zähne oder gar Zahngruppen können hohe Ziffern des vertikalen Druckes ergeben, das Kauvermögen jedoch des gesamten Kauapparates wird im Vergleich zur Norm verringert sein. Der Kaudruck gibt eine gewisse Vorstellung — manchmal ist sie übertrieben — von der potentialen Kauleistung einzelner Zähne oder Zahngruppen. Das gesamte Kauvermögen jedoch, als das Endresultat eines Zusammenwirkens vieler Faktoren im Kauprozeß genommen, läßt sich weder durch Messung des vertikalen Druckes in der Mundhöhle noch durch Messung des gleitenden Kaudruckes mittels besonderer Vorrichtungen außerhalb der Mundhöhle bestimmen. Was die abnehmbaren Prothesen betrifft, so kann man da durchwegs folgende Erscheinungen beobachten: bei Messung des vertikalen Druckes erhält man an einzelnen Stellen der Prothese hohe Ziffern, die Prothese aber in toto ergibt entweder ein nur geringes Kauvermögen oder sie behindert sogar das Kauen."

Christiansen hat nach der Literatur als erster Forscher eine Methode ersonnen, mittels welcher die Bestimmung des Kauvermögens möglich ist ohne Verwendung eines Apparates. Er geht aus von dem Nutzeffekt einer Arbeit, die mit einer bestimmten Substanz gemessen wird: im speziellen Fall:

Bestimmung des Grades der Zerkleinerung von Haselnüssen, bezw. Kokosnüssen durch die Zähne.

Kurze Beschreibung der Versuchsmethode:

Die Versuchsperson erhielt Hasel- oder Kokosnüsse, die mittels Instrument in gleiche, zylinderförmige Stücke geteilt sind. Sie erhielten in manchen Versuchen 3, in manchen 2 solche zylindrische Stücke, mußten 50 Kaubewegungen machen und die gekaute Masse in ein Gefäß ausspucken, auch die im Mund verbliebenen Stücke wurden sorgfältig ausgespült. Nun wurden die Kauergebnisse in 4 untereinanderstehenden Sieben mit verschiedenen Oeffnungen (4, 1, $^1/_4$, $^1/_9$ mm^2) gegossen. Darnach wurden die Siebe auseinander genommen, in einen Trockenschrank bei 100 ° C gebracht, wo sie eine Stunde bis zum konstanten Gewicht des Rückstandes blieben. Nach dem Trocknen wurde die auf jedem Sieb zurückgebliebene Masse genau gewogen und auf diese Weise in vielen Fällen das Kauvermögen bestimmt.

Zum besseren Verständnis diene beigegebene Tabelle, die vergleichende Daten des Kauvermögens mit 4 Personen mit vollkommenem Gebiß und mit 4 Personen mit unvollkommenem Gebiß widergibt. (S = Sieb).

Bei guter Kauleistung verteilt sich, wie ersichtlich ist, der größte Teil des Rückstandes auf das 2. und 3, Sieb, bei ungenügender auf das 1. und 2. Sieb.

Tabelle:

Vollkommener Kauapparat				Unvollkommener Kauapparat			
S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4
in Prozenten				in Prozenten			
4,445	48,148	31,852	15,555	52,251	36,562	10,368	0,819
11,090	43,021	30,592	15,297	72,202	22,386	4,186	1,230
5,310	40,708	44,248	9,744	40,176	39,549	18,627	1,637
6,627	40,189	47,281	5,210	90,821	5,797	2,899	0,482

Gelmann bejaht die Richtigkeit dieser Bestimmungsart durch Christiansen dem Wesen nach, verneint aber ihren praktischen Zweck.

Er nimmt das Grundgesetz der Mechanik: „Nutzeffekt heißt die Arbeit, die in einer gegebenen Zeit geleistet wird“ als Grundlage seiner Studien, da in einem jeden Maß des Vermögens, ob dies nun eine mechanische Einheit oder eine Funktionsprobe für ein beliebiges tätiges Organ wäre, zwei grundlegende Komponenten enthalten sind: nämlich Arbeit und Zeit.

Das Maß des Kauvermögens muß ebenfalls aus diesen zwei Elementen gebildet sein.

Gelmanns Methode soll wegen ihrer Bedeutung ausführlicher beschrieben werden.

Verwendung finden ebenfalls Fruchtkerne, - Aprikosen- echte Mandeln- oder Haselnüsse-, weil diese unter Speicheleinwirkung nicht weich werden und somit nicht miteinander verkleben, und auch deshalb, weil sie bis zu ihrer maximalen Zerkleinerung im Munde verbleiben ohne verschluckt zu werden. Der Widerstand, den diese Kerne leisten, beträgt 6—8 Haber'sche Einheiten, ein Widerstand, der bei Ausführung der Standartprobe als völlig genügend für die natürlichen Zähne und fast die Höchstgrenze für abnehmbare volle Prothesen angenommen werden kann. Der Widerstand, dem die Substanz ihrer Zerkleinerung entgegensetzt, wird mit E bezeichnet.

Als Menge gilt bei der Probe auf Grund von Versuchen Gelmanns und laut Angaben von Gaudenz 5,0 g, weil diese Menge der üblichen Größe des abgebissenen Speisestückes entspricht und die optimale Belastung des ganzen Kauapparates ergibt. In einer großen Reihe von Untersuchungen wurde der notwendige Zerkleinerungsgrad festgestellt. Hierbei wurde als Durchschnittsgröße des Siebloches 2,4 qmm gefunden.

Als Zeit wurde die durch viele Versuche gefundene optimale Kauzeit von 5,0 g Mandeln eingesetzt. Bei den Versuchen zeigte sich als Regel, daß die Effektivität des Kauens mit der Zunahme der Zeitdauer regelmäßig ansteigt.

Für die Kauprobe sind also drei grundlegende Einheiten ausgearbeitet: die Menge: 5,0 g Fruchtkerne, die Zeit: 50 Sekunden, die Effektivität der Arbeit des Kauapparates in Form des obenbestimmten Zerkleinerungsgrades, die als R-Einheit bezeichnet wird.

Zu berücksichtigen sind noch eine Menge von Faktoren, unter deren Einfluß sich das Kauvermögen verringern kann. Pathologische Veränderungen in der Kaumuskulatur, den Zähnen, Kiefergelenk, Schleimhaut und andere Veränderungen in der Mundhöhle, die das Kauen erschweren, evtl. auch psychische Einflüsse, krankhafter Allgemeinzustand etc. Die Gesamtheit aller dieser Faktoren wird bezeichnet durch x.

Es kann also die Kauprobe durch die Formel: $\frac{E.m}{t.\ x} = R$ ausgedrückt werden, wobei E, m und t konstante Einheiten sind, während R (Arbeit) nur unter dem Einfluß von x schwanken kann. Bei Normalzustand der Mundverhältnisse und des ganzen Organismus kommt x der Norm, d. h. 1 gleich; dann ergibt diese Formel die normale Kauleistung in Form von $R = 1$.

Verschlechtern sich jedoch die Verhältnisse im Mund oder außerhalb desselben und sinkt die Kaufähigkeit, so sinkt auch der mathematische Ausdruck des x unter 1, was sich sogleich auf R auswi kt. Wenn z. B. die Kaubedingungen im Verhältnis zur Norm auf 20 % ungünstiger geworden sind, so kann R immerhin noch gleich 1 sein, wenn die betreffende Person über ein Reservekauvermögen verfügt; fehlt dieses jedoch, so wird R unter 1 absinken.

Die Technik der Kaufunktionsprobe — die einfach, billig und unzweifelhaft überzeugend ist — gehört nicht in den Rahmen der Arbeit.

Nur das Versuchsresultat und die Berechnungsart sei noch angegeben. Das prozentuale Verhältnis des erhaltenen Gewichtes zur ganzen Masse wird mittels der Formel errechnet; nehmen wir an, daß z. B. das Gewicht der auf dem Sieb zurückgebliebenen Masse gleich 2,82 g ist, dann erhalten wir folgendes:

$$\begin{array}{rl} 500\ g & 2{,}82\ g \\ 100{,}0\ g & X \end{array}$$

$$X : 2{,}82 = 100 : 5$$

$$X = \frac{2{,}82 \cdot 100}{5} = \frac{282}{5} = 56{,}4\ \%$$

Bei allen Berechnungen ist das Gewicht des Restes auf dem Sieb mit 100 zu vervielfältigen und durch 5 zu teilen, dann erhalten wir den Exponenten der prozentualen Störung des Kauens.

Den Koeffizienten des Kauvermögens erhalten wir, indem wir den Prozentsatz der Kaustörung von 1 abziehen. Im Beispiel beträgt das Kauvermögen 1 - 0,564 = 0,436 oder 43 % der Norm. Um die Rechnung zu vereinfachen nehmen wir die 1 als 100 % an und ziehen davon den Prozentsatz der Läsion der Kaufunktion ab: also 100 - 56,4 gibt 43,6 %.

Gelmann hat somit mit Hilfe großer Versuchsreihen eine besondere Probe der Kaufunktion ausgearbeitet und ihre praktische Anwendung vor Augen geführt. Die erhaltenen Resultate lassen bestimmte Wechselbeziehungen in der Pathologie und Physiologie des Kauaktes erkennen.

So findet er als Regel, daß die Effektivität des Kauens mit der Zunahme der Zeitdauer regelmäßig ansteigt.

Der Koeffizient des Kauvermögens ist unter sonst gleichen Bedingungen dem Quantum der zerkauten Masse (m) direkt proportional. Das Kauvermögen ist der Elastizität der Masse direkt proportional.

Je mehr von der Masse in einer Zeiteinheit, bei E und X gleich 1 zerkaut wurde, desto höher ist das Kauvermögen.

Der Kaueffekt ist unter sonst gleichen Bedingungen von einem ganzen Komplex von Umständen, deren Gesamtheit durch X bezeichnet wird, direkt abhängig. Das Kauvermögen ist dem X umgekehrt proportional, d. h. das Standartergebnis des Kauens (R = 1) bei zum Beispiel nicht vollem Gebiß deutet auf ein großes Kauvermögen bei der betreffenden Person hin.

Mit Zunahme der Ausdehnung der gekauten Masse steigen porportional die Anforderungen der Masse an den Kauapparat.

Die Versuchsergebnisse lehrten weiter, daß der Kauakt schon auf kleinste Störungen sehr empfindlich ist, was sofort im Absinken des Kauvermögens seinen Ausdruck findet. Der Verlust eines oder sogar zweier Backzähne ist auf die Funktionsfähigkeit des Kauapparates von kaum merk-

barem Einfluß. Verschiedene Personen reagierten verschieden, was das Absinken des Kauapparates betrifft, auf den Verlust von drei, vier und gar fünf Zahnpaaren, Praktisch folgert der Verfasser aus diesen Ergebnissen, daß man sich bei der Bestimmung der Kaufunktionstüchtigkeit keinesfalls nur nach der Anzahl der fehlenden Zähne richten kann, sondern es muß unbedingt auch die Arbeitsfähigkeit des betreffenden Kauapparates festgestellt werden.

Zur Erläuterung möge folgende Tabelle dienen:

Anzahl der artikulierenden Zahnpaare	Kauvermögen	
	aller Zähne	eines Zahnpaares
	in Prozenten	
3	24,4	8,1
4	14,6	3,9
5	28,6	5,7
3	7,0	2,3
2	12,4	6,2
5	56,0	11,2

Diese Tabelle zeigt, daß bei allen 6 Personen der Index des mittleren Kauvermögens eines jeden Paares der bei ihnen erhalten gebliebenen Zähne ein verschiedener ist. Man beachte den Unterschied zwischen 2 und 3 Zahnpaaren und besonders zwischen den zwei 5! Eine Sonderstellung nimmt die Anzahl 2 ein. Bei dieser Person ist die Akkomodationsfähigkeit, d. h. die Fähigkeit, sich mit minimalen Kaumitteln zu helfen, augenscheinlich sehr stark entwickelt.

Als Normalformel stellt Gelmann auf: $\frac{E.m}{t.X} = R$, die besagt, daß bei einer Einheitselastizität (6-8 Haber'sche Einheiten) einer einheitlichen Masse (5 g Mandeln), ferner bei normalen psycho-somatischen Verhältnissen und bei einer Einheitszeit (50 Sekunden) das Kauvermögen R gleich 1 ist.

Daraus ergeben sich folgende weitere Formeln:

$$\frac{E.2m}{t.X} = 2R \text{ und } \frac{E.\frac{m}{2}}{t.x} = \frac{R}{2}$$

was besagt, daß der gleiche Kaueffekt wie im ersten Fall bei Verdoppelung der Masse ein verdoppeltes Kauvermögen, bei Verringerung jedoch der Masse um die Hälfte eines halben Kauvermögens bedarf.

Die Formeln $\frac{2 \cdot E \cdot m}{t \cdot x} = 2\,R$ und $\frac{\frac{E \cdot m}{2}}{t \cdot x} = \frac{R}{2}$ zeigen, daß der gleiche Kaueffekt bei Verdoppelung der Elastizität der Masse eines verdoppelten Kauvermögens, bei Verringerung der Elastizität um die Hälfte herabgesetzten Kauvermögens bedarf. Daß der gleiche Einheitseffekt des Kauens bei verdoppelter Zeit durch das halbe Kauvermögen, bei der halben Zeit durch das doppelte Kauvermögen erreicht wird, zeigen die Formeln:

$$\frac{E \cdot m}{2t \cdot x} = \frac{R}{2} \quad ; \quad \frac{E \cdot m}{\frac{t}{2} \cdot x} = 2\,R$$

Die Formel: $\frac{E \cdot m}{t \cdot \frac{X}{2}} = 2\,R$ besagt: Wurde der gleiche einheitliche Kaueffekt unter ungünstigen Verhältnissen (fehlende Zähne) erzielt, so ist bei der betreffenden Person das Kauvermögen ein größeres. Also: Verschiedene Personen reagieren gänzlich verschieden, was das Absinken des Kaueffektes betrifft, auf den Verlust von Zahnpaaren.

Auch Felix Ascher hat in neuerer Zeit Versuche in der Art angestellt, daß er zu Kauleistungsprüfungen eine bestimmte Anzahl von Kaubewegungen vornehmen ließ, das Probekaugut ausspeien und auf Sieben mit verschiedener Maschendichte auffangen ließ. Er teilte die Gebisse je nach ihrem Gebißzustand in 3 Gruppen ein: Vollwertige Gebisse, wenig verstümmelte (Fehlen bis zu 7 Kaueinheiten), stark verstümmelte (Fehlen von mehr als 7 Kaueinheiten). Er kommt zu dem Resultat, daß für die wenig verstümmelten Gebisse einzig unter dem Gesichtspunkt der Kauleistungssteigerung keine zwingende Anzeige für die Anfertigung einer Prothese gegeben ist. Für stark verstümmelte erscheint eine Prothese angezeigt.

Die näheren und ferneren Folgen von weitgehend verstümmelten und Lückengebissen und völlig zahnloser Kiefer werden ganz verschieden beurteilt. So schließen Autoren auf Grund von Fäkalanalysen, daß unsere durch Auswahl und Zubereitung leicht aufschließbare Nahrung auch ohne jede praktisch ins Gewicht fallende Kauleistung vollständig ausgenützt werde. So untersuchte Becker die Verdauung bei Personen mit schlechten Zähnen, ohne Zähne und mit Prothesen. Er folgert, daß bei normaler Sekretion der Magendrüsen die Nahrung vollständig resorbiert werden kann, sei es daß die Kauarbeit mit stark schadhaften Zähnen, mit zahnlosen Kiefern oder mit künstlichem Vollgebiß ausgeführt wird.

Obwohl der finnische Odontologe K. Seppä die Intensität und die individuelle Verschiedenheit der Kauarbeit mit in Betracht zog, kam er zu einem ähnlichen Ergebnis: „daß die Veränderung der Kauintensität überhaupt nicht oder nur in ganz geringem Maße auf die Größe der Resorption ein-

wirkt." In untenstehender Tabelle ist der mittlere Prozentsatz von sieben Serien bei gutem und schlechtem Kauen dargestellt:

	Trocken Substanz	Eiweiß %	Äther-extrakt %	Kohle-hydrate %	Asche %	Kalorien %
Schlechtes	93,2	79,9	94,1	95,8	72,9	94,0
Gutes Kauen	93,7	79,8	95,2	96,1	73,7	94,5

Er führt diesen Umstand darauf zurück, daß die Kost der Zivilisierten so gewählt und zubereitet ist, daß sie aufs Leichteste von den Verdauungssäften aufgeschlossen werden kann und daß überdies eine gewisse Kompensationsfähigkeit zum Ausgleich der ungenügenden Leistungen einzelner Abschnitte des Verdauungsapparates vorhanden sein dürften.

Bei der Durchführung von Versuchen über die Verdauung ist es allgemein üblich, die Differenz, die sich nach Subtraktion der in den Fäces enthaltenen Nährstoffe von den Nährstoffen der Kost ergibt, als resorbiert anzusehen. Dieser Methode bediente sich auch K. H. Link, der sich in seinem ausgezeichneten Werk „Die Unfallbegutachtung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde" auch mit den Schädigungen des Kauapparates und in Beziehung zu Magen-Darmstörungen beschäftigt.

Er unterscheidet: Verletzte und Kranke.

Der Anteil der Verletzten mit traumatischem Lückengebiß, die über Magen-Darmstörungen klagen, ist wesentlich höher, als der mit nichtunfallbedingtem Zahnverlust.

Hierzu ist zu bemerken: Diese „rentenbeeindruckten" Klagen müssen genau so vorsichtig bewertet werden, wie bei allen versicherungspflichtigen Schädigungen.

Bei Unfallgeschädigten werden schon kurze Zeit nach dem Trauma Magen-Darmstörungen angegeben.

Auch diese Angaben sind als „rentenbeeindruckt" abzulehnen.

Bei den Kranken unterscheidet Linke 5 Gruppen:

Kranke, die nach Zahnverlust über Magen-Darmbeschwerden klagen, die keinesfalls durch klinische Untersuchungen zu belegen sind.

Kranke, die neben charakteristischen Klagen über Magen-Darmbeschwerden positive Befunde ergeben, die aber nicht in sicherem Zusammenhang mit der Schädigung des Kauapparates stehen.

Kranke, deren geklagte Magen- und Darmbeschwerden und objektive

Befunde mit Sicherheit mit dem geschädigten Kauapparat in keinem Zusammenhang stehen.

Kranke, die bei Schädigung des Kauapparates Untersuchungsbefunde aufweisen, die die angegebenen Beschwerden eindeutig erklären. Sie zeigen eine Störung der Magensaftabsonderung mit Herabsetzen oder Fehlen der freien Salzsäurewerte.

Und als letzte Gruppe Kranke, die bei ausgedehnter Schädigung keine Verdauungsbeschwerden und auch keine krankhaften Abweichungen im Magen-Darmgebiet zeigen.

Mit seinen Untersuchungen will Link zeigen, daß die Behauptung, jede Schädigung des Kauapparates bringe Magen-Darmstörungen hervor, nicht richtig ist, andererseits will er behaupten, daß auch die umgekehrte Meinung, Kauschäden brächten überhaupt keine Verdauungsstörungen hervor, nicht richtig ist.

Ich gehe mit Link einig in allen Gruppen von Kranken, nur nicht mit der Beweisführung, daß die Herabsetzung oder das Fehlen von freien Salzsäurewerten beweisführend sei für Magen-Darmschädigungen als Folgen von Kauapparatschädigungen.

Denn die Ursache des Defizits der freien Salzsäure liegt nicht in der Schädigung des Kauapparates.

Der Magensaft zeigt ziemlich konstant eine Acidität von 0,3-0,5 % H Cl. Die sezernierte Salzsäure wird anfangs von den Eiweißstoffen und anderen basischen Bestandteilen der Nahrung gebunden und erscheint erst dann als überschüssig oder frei, wenn diese Affinitäten gesättigt sind. Ist in dem Mageninhalt der Säuregehalt abnorm gering, so spricht man von Subacidität. Dieses Fehlen der freien Salzsäure auf der Höhe der Magenverdauung findet in manchen Fällen, z. B. bei Atrophie der Magenschleimhaut dadurch seine Erklärung, daß zu wenig Salzsäure und überhaupt eine zu kleine Menge von Magensaft sezerniert wurde, in andern Fällen ist der Mangel an freier Salzsäure dadurch bedingt, daß eine zu große Menge jener Verdauungsprodukte des Eiweißes vorhanden ist, welche Salzsäure zu binden vermögen (Albumosen, Peptone). Es tritt infolgedessen ein Salzsäuredefizit auf. Im übrigen stimmen auch die als Normalwerte für freie H Cl Werte angegebenen Zahlen nicht überall. Ich erwähne nur kurz eine Arbeit von Heupke, Dienst und Schlarb, die bei 100 Magengesunden Ausheberung des Magensaftes nach Ewald'schem Probefrühstück vornahmen. Untersucht wurden 54 Männer und 46 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 28 Jahren. Die Frauen zeigten niedrigere Säurewerte als die Männer: 93 % hatten für freie H Cl-Werte unter 20 Einheiten, bei den Männern dagegen nur 57 % Gleiches gilt für die Gesamtsäure. Bei der Frankfurter Bevölkerung liegen, worauf schon früher Gänslen hinwies, die Normalwerte beträchtlich unter den angegebenen Normalzahlen.

Nach meinem Dafürhalten muß man deshalb lediglich auf Grund der

Röntgenuntersuchung absolut ausschließen, daß „mangelhafter Kauapparat" als Ursache für die angegebenen Magen-Darmbeschwerden deshalb angenommen wird, weil eine Störung der Magensaftabsonderung mit Herabsetzen oder Fehlen der freien Salzsäurewerte besteht. Die bei den Fällen von Link bestehenden Schädigungen des Kauapparates können höchstens als auslösendes Moment einer latent schon längst bestehenden Magen-Darmstörung angesehen werden. So findet auch Hollstein bei zahlreichen Untersuchungen, daß 57,3 % der Magenkranken ein stark defektes und zum Kauen unbrauchbares Gebiß, 42,7 % aber ein gutes kaufähiges Gebiß hatten. Er kommt zu dem Schluß, daß schlechte dentale Verhältnisse in den seltensten Fällen eine Magen-Darmstörung hervorrufen. Meist ist die Disposition für diese Krankheit bereits vorhanden.

Wustrow und Tropp haben in der Münchner Med. Wochenschrift eine Arbeit erscheinen lassen: „Ueber den Zusammenhang zwischen Bezahnung und Nahrungsausnutzung". Nach ihrer Auffassung zeigte sich eine eindeutige Abhängigkeit der Nahrungsausnutzung von der Funktionstüchtigkeit des Gebisses.

Diese Modellversuche an gesunden Menschen können keinesfalls den tatsächlichen Verhältnissen bei Zahnverlust gerecht werden, da normale Gebisse durch 3 verschiedene Deckprothesen, die einen verschieden intensiven Kauakt gestatteten, umgewandelt wurden. Sobald irgend eine mechanische Veränderung vorgenommen wird, kann kein den natürlichen Verhältnissen auch nur annähernd gleichartiges Resultat gefunden werden.

Nach meiner Ueberzeugung kann man mit Kaudruckmeßapparaten in oder außerhalb der Mundhöhle niemals die Kautüchtigkeit eines Gebisses richtig feststellen und somit auch niemals auf Grund solcher Messungen ein Werturteil über die Notwendigkeit oder Möglichkeit der Vorverdauungsarbeit in der Mundhöhle abgeben. Ganz unbrauchbar sind allgemein als Regel aufgestellte Bewertungstabellen. Denn der Kaudruck und das Kauvermögen ist individuell. Praktisch verwertbar ist einzig und allein dieser individuelle Kauvermögenszustand, der in der Hauptsache abhängig ist vom Bau des Gesichtsskeletts und vom Querschnitt der Kaumuskulatur, dann von der Konstitution, vom Alter, Geschlecht und der Innervation; von Einfluß ist auch der allgemeine Gesundheitszustand.

Das Kauvermögen kann nur bestimmt werden nach den Methoden von Christiansen, Gelmann, Ascher, jedoch auch mit der Bedingung, daß nicht allgemein gültige Regeln aufgestellt werden, sondern daß die Kaufunktionsproben bei jeder einzelnen Person angestellt werden.

Ich selbst habe ohne Berücksichtigung von Bewertungstabellen, Kaudruckmeßapparaten oder Kaufunktionsproben in meiner mehr als 20 jährigen Tätigkeit als praktischer Arzt und fast ebenso langer Tätigkeit als Zahnarzt in dem-

selben Bevölkerungsgrundstock und denselben Umweltbedingungen lediglich in Hinsicht auf die Arbeit Fähigkeit und allgemeinen Gesundheitszustand Betrachtungen und Beobachtungen über den Einfluß des Kauvermögens auf die Verdauungsorgane angestellt. Die in Betracht kommenden Personen gehören zu fast gleichen Teilen der Land- und Industriebevölkerung an und sind in jeder Altersstufe von mir betreut worden. Nachfolgende Uebersichten — die um ein Vielfaches erweitert werden könnten — sollen darüber Aufschluß geben.

Nach meiner Meinung sind eben Laboratoriumsversuche, mathematische Berechnungen, Kaudruckmessungen von wissenschaftlichem Interesse, aber nicht brauchbar für die Praxis.

Kotanalysen und Kaufunktionsproben haben einen größeren praktischen Wert, dürfen aber, um wirklich beweisführend zu sein, nicht nur einmal an der betreffenden Person vorgenommen werden, sondern müssen im praktischen Fall angewendet und jahrelang immer wieder nachgeprüft werden, um als Grundlage bewertet werden zu können.

Eine einseitige Bearbeitung der Frage durch den Odontologen oder Physiologen wird zu keinem befriedigenden Ergebnis führen. Dazu ist die innige Zusammenarbeit mit dem Vollmediziner, sei es in der Klinik oder mit dem Praktiker, Vorbedingung; oder es darf künftig nur noch einen Zahnarzt geben, der Vollmediziner ist und dann, wie andere Fachärzte auch, sich dem Fach der Zahnheilkunde widmet.

Maßgebend für die Beurteilung des Kauvermögens ist vor allem der Dauererfolg bezw. der Dauernutzeffekt. Daraus können wir meines Erachtens erst viel zuverlässigere Schlüsse folgern.

Ich halte mich deshalb für berechtigt, auf Grund meiner Beobachtungen ein Urteil zu fällen über die Bedeutung der Zahnverluste für den allgemeinen Ernährungszustand.

Alter Geschlecht	Beruf	Konstitution, Größe, Gewicht	Klagen: Frühere Krankheiten	Zahnformel. Seit wann Zahnverlust
24 J. m.	Bauarbeiter	kräftiger, gesunder, muskulöser Mann 1.7 m, 73 ko	keine Klagen, nie Magenbeschwerden, nie in Zahnbehandlung	87 5 321 / 54321 | 1234 6̇7̇8 / 12 45678 seit dem letzten Schuljahr ließ er sich, wenn er Schmerzen hatte, vom Bader ziehen
29 m.	Schlosser	kräftig gebaut gesundes Aussehen 1.68 m, 70 ko	keine Klagen, keine Magenbeschwerden, nie in Zahnbehandlung	876543 1 / 54321 | 12345078 / 123 5 7 2| dch. Unfall verloren, die übrigen in den letzten Jahren gezogen
28 m.	Elektrotechniker	schlanke Körperform, 1.72 m, 65 ko frisches, gebräuntes Aussehen	bei Brot und Kartoffel Magendrükken, kann alles essen und beißen, seit 20. Lebensjahr oft Zahnschmerzen	876 4̇321 / 4̇321 | 12345 78 / 123 5̇ • gefüllt, häufig in Zahnbehandlung
24 m.	Schuster, jetzt Kraftwagenfahrer	gesund aussehender kräftiger Mann in mittlerem Ernährungszustand 1.66 m, 63 ko	jetzt keine Klagen mehr, in seiner Lehrzeit oft Zahnschmerzen	8 5̈4321 / 7 5 321 | 12 5̇6 / 123 567 • gefüllt seit früher Jugend
29 w.	Arbeiterin in der Fabrik	kräftig entwickelt 1.50 m, 52 ko 5 Kinder	hat manchmal Unterleibsbeschw., besonders in der Periodenzeit	87 4321 / 54321 | 12345 7 / 1 3 6 während der Schwangerschaft wurden die Zähne locker u. gingen zu Verlust
23 m.	Kesselschmied	kräftiger, muskulöser Mann 1.78 m, 82 ko	noch nie ernstlich krank: keine Klagen, nie in Zahnbehandlung, außer zum Ziehen, hauptsächlich in der Fremde	6 3̇21 / 4̇321 | .12345̇ 78 / .123 5̈6 ungepflegte Mundverhältnisse, • behandlungsbedürftig
35 w.	Schneiderin	klein, schwächlich, 3 Kinder 1.47 m, 47 ko	nach schwerem Essen Magendrükken, nur Kinderkrankheiten	7̇65 321 / 8 6 321 | 123̇4 6 8 / 123 5̇ behandlungsbedürftig

Kauvermögen; KE = kein, PE = partieller, TE = totaler Ersatz. Kieferbeschaffenheit	Bemerkungen: evtl. Röntgenbericht u. Klinikbefund. F = Facharzt für Magen- u. Darmleiden; U = Universitätsklinik Erlangen; KN = Krankenhaus Nürnberg; KF = Städt. Krankenhaus Fürth
starke Bildung des Kopfskeletts und der Gesichtsmuskulatur, KE, die noch vorhandenen Zähne in Ordnung	Trotz lückenhaften Gebisses kann er alles kauen und hat keinerlei Magenbeschwerden.
KE, die vorhandenen Zähne sind in gutem Zustand	Kann alles beißen.
KE, kräftige Gesichtsknochenbildung, die hinteren Partien der unteren Alverlarfortsätze stark geschwunden	Hat selten Verdauungsstörungen; wenn er zum Essen von Kartoffeln und Klößen Flüssigkeit nimmt, treten keine Schmerzen auf.
KE, normale Gesichtsknochenbildung, keine krankhafte Veränderung	In seiner Lehrzeit hat er sehr schlechtes und oft kaltes Essen erhalten; sein Magen hat ihm oft weh getan, das hat er aber zurückgeführt auf den ständigen Druck auf die Magengegend beim Schustern und das zusammengekauerte Sitzen.
KE, kräftige Gesichtsschädelbildung, keine auffallenden Kieferveränderungen	Kann alles essen, hat nur bei jeder Schwangerschaft bis zum 4. Monat fast alles brechen müssen, dann nicht mehr; außer der Schwangerschaft hat sie keine Magenbeschwerden, auch nicht auf schweres Essen.
KE, kräftige Kopfbildung, hintere untere Alverlarfortsätze stark geschwunden	Ißt alles, trinkt täglich durchschnittlich 3 Liter Bier. Magenbeschwerden kennt er nicht. Läßt seine Zähne nicht richten, da sie ihm nicht weh tun.
KE, schwache Gesichtsmuskulatur, schwache Knochenbildung	Wenn sie an Sonntagen nach dem Essen ruhen kann, treten auch nach schwerer Kost keine Beschwerden auf, sie glaubt, daß ihre Magenbeschwerden vom vielen Sitzen und Mangel an Bewegung herkommen. Chronische Obstipation.

Alter Geschlecht	Beruf	Konstitution, Größe, Gewicht	Klagen: Frühere Krankheiten	Zahnformel. Seit wann Zahnverlust
28 w.	Gärtnerei-arbeiterin	kräftig, gesund aussehend, 5 Kinder 1.56 m, 59 ko	keine besonderen Klagen, oft Zahnschmerzen, besonders in d. Schwangerschaft	87 4321 | 12 45 7 4321 | 123 5 war früher Bauernmagd und konnte erst zum Zahnarzt, wenn es zu spät war
22 w.	früher Hausmädchen, jetzt Fabrikarbeiterin	schlank, aber kräftig, frisch aussehend 1,67 m, 57 ko	war früher nie krank, in den letzten Jahren Magendrücken, Erbrechen	7654321 | 1234567 7654321 | 1234567
39 w.	Arbeiterin	kräftige, muskulöse Frau von gutem Aussehen 1.68 m, 72 ko	früher immer gesund, seit einigen Monaten im nüchternen Zustand Schmerzen	7 54321 | 1234 67 7 54331 | 1234568 wegen Zahnschmerzen die Wurzeln entfernen lassen
44 w.	Landwirtsch. Arbeiterin	kräftige Frau, nieder geschlagenes Wesen, hat in den letzten Jahren abgemagert 1.65 m, 58 ko	früher gesund, seit 2 Jahren Schmerzen in der Magengegend, oft Appetitmangel, manchmal Erbrechen	7654321 | 123 67 054321 | 1234 die fehlenden Zähne sind nach der 3. Schwangerschaft abgebrochen
72 m.	Bauer	großer Mann, kräftig gebaut, in den letzten Jah en stark an Gewicht abgenommen	oft keinen Appetit Magenschmerzen, Blähungen, oft Verstopfung	765 321 | 123456 7654321 | 123456 4 vor 20 Jahren durch Stoß verloren
38 m.	Arbeiter	ordentlicher Allgemeinzustand 67,8 ko	hat Monate lang Schmerzen in der Magengegend gehabt, nach 5 Wochen Krankenhausbehandlung muß er sich nur noch mit dem Essen halten	7654321 | 123456 54721 | 123456 hat vor Jahren auf der Arbeit Schmerzen bekommen und die Zähne ziehen lassen

Kauvermögen; KE = kein, PE = partieller, TE = totaler Ersatz. Kieferbeschaffenheit	Bemerkungen: evtl. Röntgenbericht u. Klinikbefund. F = Facharzt für Magen- u. Darmleiden; U = Universitätsklinik Erlangen; KN = Krankenhaus Nürnberg; KF = Städt. Krankenhaus Fürth
KE, kräftige Skelettbildung, keine besonderen Kieferveränderungen	Tut sich mit dem Kauen schwer, da die Bissen immer zwischen die Lücken kommen und der Mund dann immer so voll ist, sie braucht in der letzten Zeit länger zum Kauen, hat aber keine Beschwerden.
KE, Mundverhältnisse vollkommen in Ordnung	Rö: F Mai 1939: Schluckakt o. B. Etwas tiefstehender Angelhakenmagen, normale Entleerung. Kein Anhalt für ulcus. Schleimhaut nicht verändert; kein pathol. Magenbefund fr HCl + 10, Ges. Acid + 14, mikroskopisch o. B. Klagt auch jetzt trotz 7wöchentl. Klinikbehandlung über Magenbeschwerden. Klinikbefund: ebenfalls: Gastritis.
KE, Mundverhältnisse in Ordnung, einige gefüllte Zähne ohne jegliche Beschwerden	1939: KNbg.: Typischer Nüchternschmerz. Ulcus ventriculi. Es wurde eine Bergmannliegediätkur von 7—25 Tag durchgeführt. Wegen wieder heftiger auftretender Schmerzen wurde auf den 15. Tag nochmals zurückgegangen. Bei der Entlassung nur noch geringe Schmerzen nach dem Essen. Rö: kein Anhalt für ulcus mehr. Freie HCl 10; Ges.Ac. + 28; Bilirnbin 0,98 mg. % Steht in ambulanter Behandlung, da immer wieder Beschwerden.
KE, Mundverhältnisse ohne Bedenken	1938 U: Die Untersuchung ergab eine Anacidität des Magensaftes, röntgenologisch am Magen und Darm keinen krankhaften Befund. Normales Füllungsbild der Gallenblase, normale Nierendarstellung, Blutbild: etwas erhöhter Färbeindex bei normalen Hb-Leukopenie und Lymphocytose, das sich jedoch auf Campolon-Verabreichung normalisierte. Ihre Klagen bestehen heute noch und ist ständig in amb. Behdlg.
KE, hat im Leben noch keine Zahnbürste benützt! Das Knörzchen am Brot ist ihm das liebste	Steht z. Zt. wegen Myocarditis und Hydrops in Behandlung, die angegebenen Beschwerden stehen zum Teil mit den Stauungserscheinungen in Beziehung, Hat bis vor 2 Monaten noch alles gearbeitet, zumal der Sohn eingezogen ist.
KE, hat schon öfter Schmerzen in der Magengegend gehabt	Wegen starken Schmerzanfalls wurde er von der Baustelle ins Krankenhaus verbracht. Dort 5 Wochen wegen Gallenblasenentzdg. u. Magenkatarrh. Klagt jetzt nur noch über Drücken im Magen nach Gurken oder Rettich, sonst geht es ihm gut, wenn er sich mit dem Essen hält.

Alter Geschlecht	Beruf	Konstitution, Größe, Gewicht	Klagen: Frühere Krankheiten	Zahnformel. Seit wann Zahnverlust
42 m.	Arbeiter	mittlere Statur, muskulöser Mann, klagt seit 2 Jahren über Magenschmerzen, die zeitweise vergehen 64,5 ko	seit Jahren Schmerzen auf schwere Speisen, besonders nüchtern manchmal Erbrechen	65 321 | 123456 654321 | 12 456 Zähne wurden vor ca. 7 Jahren entfernt, da nicht mehr instandsetzungsfähig
27 w.	Arbeiterin	mittelkräftig 50,5 ko	hat zeitweise Magenkrämpfe und Druckschmerzen im Magen	7654321 | 1234567 654321 | 1234 67 Zeit der Entfernung schon lange her
28 m.	Landwirtsch. Arbeiter	mittlere Figur, schwächlicher Körperbau 49 ko	hat nach dem Essen immer längere Zeit Schmerzen	7 4321 | 1234567 7654321 | 1234567 schon in der Schule gezogen
59 m.	Lagerverwalter	mittelgroßer Mann in gutem Ernährungs- u. Kräftezustand 1.61 m, 64 ko	hatte 7-8 Jahre lang im Magen Schmerzen und auch deswegen behandelt; hatte Schmerzanfälle, Erbrechen u. nahm an Gewicht ab	— — | — — — — | — — im Weltkrieg verschüttet und eingefroren, alle Zähne wurden locker, Zahnfleisch-Erkrankung, und dann fast alle entfernt; seit 15 Jahren keine Zähne
58 w.	Arbeitersfrau	mittelgroße Frau von gutem Aussehen 1.45 m, 69,5 ko	hatte immer Schmerzen in der Magengegend, konnte nichts vertragen u. mußte oft im Bett liegen	— — | — — 54 21 | — — alle Zähne herausgefallen, seit 17 Jahren nur noch 4 (sehr schlechte) Zähne
35 m.	Zementarbeiter	mittlere Statur etwas mattes Aussehen 1.62 m, 60 ko	oft Magenkrämpfe, mußte oft die Arbeitsstätte verlassen	4 | 56 21 | 12 ging nie in Zahnbehandlung, seit Jahren brechen die Zähne ab

Kauvermögen; KE = kein, PE = partieller, TE = totaler Ersatz. Kieferbeschaffenheit	Bemerkungen: evtl. Röntgenbericht u. Klinikbefund. F = Facharzt für Magen- u. Darmleiden; U = Universitätsklinik Erlangen; KN = Krankenhaus Nürnberg; KF = Städt. Krankenhaus Fürth
KE, Mundverhältnisse in Ordnung, starker Raucheransatz an den Zähnen	**1938**. Rö F. HCl 41,Gesamtac. 61, mäßig Schleim. Magen tiefstehend, vermehrtes Nüchternsekret, starke Zähnelung der großen Curvatur, Spasmen am Pylorus, Bulbusduodeni füllt nur flüchtig konstant deformiert. Regurgitation im Duodenum: Diage: Ulcus duodeni, Gastritis. Schmerzen gebessert, aber nicht behoben.
KE, gutgepflegte Mundverhältnisse	**1939**. Rö. F. HCl 30, GesAc. 60, reichlich Schleim; Magen tiefstehend, Falten o. B. Glatte Konturen, Antrumdruckschmerz, Pylorus o. B. Bulbus nicht ausgesprochen deformiert, zeigt jedoch auf der Aufnahme während der Entleerung konfluierende Falten. Diag. Gastritis hyperacida, Verdacht auf Ulc. duodeni i. 40 Krkhsbehdlg. wegen Ulcus duod.
KE, Mundverhältnisse o B.	Rö F. **1938**. HCl 2, Gesamt-Acid 24, viel Schleim-occult Blut-Spur, Magen stark ptotisch auf der lk. Beckenschaufel, starker Luftschlucker. Falten o. B. Tiefe Zähnelung der großen Curvatur, lebhafte bis zum Pylorus durchgehende Peristaltik. Bulbus an der Basis ebenfalls etwas gezähnelt, im übrigen o. B. Diagnose: Subacide Gastritis. Enteroptose. Beschwerden nur unter medikamentöser Behandlung erträglich.
TE trägt aber nur Oberstück. Die Alveolarfortsätze des Ok überragen groß das Gaumengewölbe die Unterkieferalv.-Fortsätze sind ganz flach. Schmerzen auch bei hartem Brot nicht.	Wurde 1938 wegen Gallenblasenempyem operiert. Solange er keine Ersatzzähne hatte, hatte er Magenschmerzen, jetzt aber, wenn er auch nur das obere trägt, kann er alles essen und ist seit der Op. nicht mehr arbeitsunfähig gewesen. Hat sehr guten Appetit und Verdauung seit der Operation.
KE Infolge fast völligen Schwundes der Oberkieferalveolarfortsätze auch nicht ratsam; die Unterkieferfortsätze sind scharfkantig; Frontal noch hoch, Dorsal stark atrophiert	1931 wegen Gallenblasenempyem operiert, 3 Monate bettlägerig. Wenn sie jetzt keinen Narbenbruch hätte, könnte sie auch die schwerste Arbeit leisten, so muß sie sich vor Heben schützen. Kann alles essen, sogar schwarze Brotrinde ohne irgendwelche Magenschmerzen zu bekommen. Ißt auch Obst, trinkt gerne ihr Bier.
Vollkommen verwahrloste Mundverhältnisse. Geht jetzt in Zahnbehandlung	1934 an Gallenblasenempyem operiert. Schwerer Alkoholiker; raucht sehr stark. Kann aber jetzt alles essen und ist arbeitsfähig. Rö. Krhs. Nbg. Es bestand jetzt lediglich ein Reizmagen und eine Duodenitis.

Alter Geschlecht	Beruf	Konstitution, Größe, Gewicht	Klagen: Frühere Krankheiten	Zahnformel. Seit wann Zahnverlust
59 w.	Gemüse-händlerin	mittelkräftig 1.44 m, 46 ko	war früher immer magenleidend; auch wegen Geschwüren länger in Klinik	— — | — — / — — | — — bis 1924 noch teilweise Zähne, dann mußten auch diese entfernt w.
68 w.	Gütlersfrau	kleine Figur, dick 1.44 m, 56 ko	oft Magenschmerzen und Erbrechen	— — | — — / — — | — — schon seit ca. 25 Jahren keine Zähne mehr
64 w.	Arbeiters-frau	hagere Gestalt 1.63 m, 51 ko	vor 20 Jahren immer Magenschmerzen	— — | — — / — — | — — hatte 11 Kinder und dabei alle Zähne verloren
49 m.	Pflasterer	mager, aber kräftig 1.66 m, 58 ko	stand jahrelang wegen Magen-, Darm- und Gallenblasenbeschwerden in Behandlung	6 4321 | 1 3 6 / 32 | 1234 seit dem Krieg immer einzeln ziehen lassen, läßt sich keinen füllen
57 w.	Arbeiters-frau	mager, sehr lebhaft 1.62 m, 49 ko	hat immer an Gewicht abgenommen, weil sie nichts essen konnte. Wog 82 Pfd. 1936	6 | 3 / 4 21 | 12 war in der Munitionsfabrik und glaubt durch Bleischädigung ihre Zähne verloren zu hab.
82 m	Bauer Altsitzer	abgearbeiteter alter Schlag, gebückte Haltung, knorrige Gesichtsknochen	hat außer bei Verletzungen noch keinen Arzt zu Rate gezogen, nie beim Zahnarzt	— — | — — / — — | — — mindestens 30 Jahren keinen Zahn mehr

Kauvermögen; KE = kein, PE = partieller, TE = totaler Ersatz. Kieferbeschaffenheit	Bemerkungen: evtl. Röntgenbericht u. Klinikbefund. F = Facharzt für Magen- u. Darmleiden; U = Universitätsklinik Erlangen; KN = Krankenhaus Nürnberg; KF = Städt. Krankenhaus Fürth
PE Oberstück, kein Unterstück; seit 12 Jahren; Unterkiefer alveolar fortsätze stark geschwunden; Oberkieferersatzstück sitzt gut	1924 wegen Magengeschwür (perforiert) operiert. Nach der Operation hat sie lange gebraucht bis sie etwas essen konnte, bloß Suppe und Milch. Seit ca. 12 Jahren hat sie keine Magenschmerzen mehr, kann alles essen, auch rohe Klöße. Arbeitet immer.
Noch nie ein Ersatzstück gehabt. Die Oberkieferalveolarfortsätze sind fast völlig verschwunden und liegen auf dem Gaumendach fast in einer Ebene; die Unterkieferfortsätze sind noch teilweise erhalten	Hat bis 1926 immer Leibschmezen gehabt. Konnte wenig essen und mußte häufig brechen. Dann Entfernung der Gallenblase wegen Steinkoliken. Seitdem fühlt sie sich gesund und arbeitsfähig. Sie ißt alles, nur nicht ganz hartes Brot. Salate, Rettiche und Fleisch schneidet sie sich klein, hat keinerlei Beschwerden darauf.
Noch nie ein Ersatzstück getragen. Sowohl die Oberkiefer- als Unterkieferfortsätze auffallend gut erhalten, mit scharf. Rändern	Seit ihrer Gallenblasenoperation nicht mehr krank gewesen (1931). Hat keine Verdauungsbeschwerden. Arbeitet bei Bauern auf Taglohn, wo keine Rücksicht mit dem Essen genommen wird.
Mangelhafte Mundpflege. KE. Hat sich d. Trinken abgewöhnt, hat keine Magenbeschwerden mehr und arbeitet seit Monaten auf seinem Beruf	War früher schwerer Alkoholiker (tägl. 4-5 Maß Bier, an Feiertagen und Samstagen mehr), hatte oft Magenschmerzen und Erbrechen. Im Januar 1940 wegen Magencarcinom operiert. Befund Khs. Nbg.: Bei der Operation fand sich ein ca. apfelgroßes Ca im Antrum des Magens, nahezu zirkular entwickelt. Drüsen waren nicht festzustellen, desgl. keine Lebermetastasen. Reflektion des Magens nach Reichel-Polya, dabei Entfernung des Tumors makroskopisch im Gesunden.
Hat noch nie Ersatz getragen. Früher immer Müdigkeit und Appetitlosigkeit. Die Kieferfortsätze wären für Ersatzaufnahme noch geeignet, die noch vorhandenen Zähne unbrauchbar	1936 an Mamma carcinom operiert. Seitdem fühlt sie sich wohl, hat Appetit, kann alles vertragen. Arbeitet ständig. Magenaufnahme keinen krankhaften Befund.
KE vollkommen abgeflachte Alveolarfortsätze	Erklärt nie Magenschmerzen gehabt zu haben, kann auch heute fast noch alles essen; braucht bloß lang und muß hartes Brot einweichen. Arbeitet noch auf dem Feld mit.

Alter Geschlecht	Beruf	Konstitution, Größe, Gewicht	Klagen: Frühere Krankheiten	Zahnformel. Seit wann Zahnverlust
84 w.	Bauersfrau	kleine magere Frau, 7 Kinder geboren, immer gesund gewesen	hat nur bei Entbindungen ärztliche Hilfe in Anspruch genommen, nie beim Zahnarzt	— — | — — — — | — — schon seit 25-30 Jahren ohne Zahn
81 m.	Bauer	großer hagerer Mann, 3 mal Lungenentzündung	nie Verdauungsstörungen	— — | — — — — | 3 — kann die lange Zeit nicht angeben
93 w.	Kolonialwarenhändlerswitwe	mittelgroße, noch gut beleibte Frau, gebückte Haltung	hat 1 mal Wundstarrkrampf überstanden, 11 Entbindungen, 1mal Lungenentzdg.	— — | — — — — | — — seit 35 Jahren ungefähr ohne Zahn
87 w.	Maurerswitwe	kleine, gebückt gehende Frau	hat keinen Arzt oder Zahnarzt im Leben gehabt	— — | — — — — | — — seit ca. 35 Jahren
77 m.	Maurer	abgemagerter Mann, der in der letzten Zeit viel bettlägerig ist	100 % Kriegsrente wegen offener Lungentbc, nie beim Zahnarzt	— — | — — — — | — — seit 8 Jahren keinen Zahn mehr
79 w.	Bauersfrau	magere, faltige Frau	2 mal Lungenentzündung, 6 Kinder nie beim Zahnarzt	— — | — — — — | — — seit 35 Jahren
76 m.	Waldarbeiter	großer, kräftiger Mann	2 mal Lungenentzündung, jetzt Asthma, nie beim Zahnarzt	— — | — — — — | — — seit 22 Jahren zahnlos

Kauvermögen; KE = kein, PE = partieller, TE = totaler Ersatz. Kieferbeschaffenheit	Bemerkungen: evtl. Röntgenbericht u. Klinikbefund. F = Facharzt für Magen- u. Darmleiden; U = Universitätsklinik Erlangen; KN = Krankenhaus Nürnberg; KF = Städt. Krankenhaus Fürth
KE Alveolarfortsätze stark geschwunden	Hat nie Magenschmerzen gehabt, ißt noch alles außer Fleisch und Brotrinde, Fleisch muß gewiegt werden, Brot eingeweicht. Versorgt den Haushalt und die Enkelkinder
KE Die Oberkieferalveolarfortsätze überlagern das Gaumengewölbe noch gut, die unteren Alveolarfortsätze sind nur frontal stark atrophiert	Hat nie Verdauungsstörungen gehabt. Kann alles noch essen; Obst hat er nie gemocht; Fleisch und Brot muß er klein schneiden, am ärgerlichsten ist es für ihn, wenn die andern Tischgenossen ziemlich früher fertig werden. Arbeitet noch mit.
KE Alveolarfortsätze ganz atrophisch	Kann nur weiche Speisen genießen; am liebsten ißt sie Klöße mit Sauerkraut und Fleischküchle am Sonntag, trinkt täglich 1 Glas Bier. Keine Störungen.
KE auffallend große Alveolarfortsätze; Unterkiefer: messerscharfe Alveolarkämme	Ißt alles, auch schwarzes Brot, kann alles beißen. Hat schon manchem abgeraten, sich „so Zeug" in den Mund machen zu lassen Rumort noch fest im Haushalten.
KE stark abgemagerter Mann, der zwar noch guten Appetit hat; Kieferbeschaffenheit noch gut	Erklärt, wenn er Verdauungsstörungen gehabt hätte, wäre er schon längst begraben. Ißt reichlich, auch Fleisch, trinkt auch noch sein Bier. War früher ein bekannter Säufer.
KE mangelhafte Alveolarfortsätze, mäßiger Kräftezustand	Kann nur noch zu Hause Gemüse putzen. Das Essen schmeckt ihr, sie braucht aber nicht viel. Was sie nicht beißen kann, tunkt sie ein. Fleisch hat sie von jeher ganz wenig gegessen. Keine Magenschmerzen.
KE gut entwickeltes Kopfskelett, gute Kieferbeschaffenheit	Hilft manchmal noch bei Bauern, ißt noch alles und läßt sich auch sein Bier noch schmecken. Hat nie Verdauungsstörungen empfunden.

Aus dieser Uebersicht, die wie schon erwähnt, nur ein kleiner Ausschnitt ist, und den beigegebenen Erläuterungen kann man ersehen, daß es Störungen des Magen-Darmtraktus gibt bei vollkommen intaktem Gebiß, bei gut kaufunktionstüchtigen Gebißen, daß partieller Zahnverlust größeren Ausmaßes keinen Einfluß auf den allgemeinen Ernährungszustand hat und unter Umständen auch keine Arbeitscinschränkung bedingt. Minderernährungszustände rühren dann von anderen Krankheiten her, nach deren Behebung Lückengebiße und Totalverlust keinen nachteiligen Einfluß auf die Gesundung haben.

Auch bei Totalverlust, selbst von sehr langer Dauer kann man ein hohes Alter erreichen, ja sogar die Arbeitsfähigkeit bleibt entsprechend dem übrigen Körperbau bestehen. Auch in jedem Altersheim kann man sich davon überzeugen, daß die Insassen bei vollkommenem Zahnmangel, bei dem also die physikalische Aufarbeitung der Nahrung ganz minder ist, bei bestem körperlichem Wohlbefinden höchste Altersstufen erreichen können.

Wie läßt sich das erklären?

Die Bedeutung, welche die gesamte Speisenbearbeitung im Munde hat, ist noch wenig aufgeklärt; sie wird von einigen Physiologen als ziemlich belanglos angesehen. So schreibt London: „Vom Moment der Speisenaufnahme bis zum Eintritt derselben in den Magen vergeht gewöhnlich sehr wenig Zeit. Beim Menschen z. B. beträgt diese Zeitspanne 8-15 Sekunden, beim Hund nur 4-5 Sekunden. Selbstverständlich ist es nur schwer anzunehmen, daß während einer solch kurzen Zeitperiode in den Bestandteilen der Nahrung irgend welche bedeutende chemische Veränderungen, sogar bei reichlich vorhandenen Fermenten, sich vollziehen könnten. Außer einer mechanischen Speisenverkleinerung dürfen sonstige Veränderungen wohl kaum angenommen werden.“ Becker hatte in einer früheren Arbeit gezeigt, daß bei normaler Sekretion der Magendrüsen die Ausnützung der Nahrungsmittel im Verdauungsapparat die gleiche sein kann, sei es daß die Kautätigkeit mit mehr oder weniger zerstörten Zähnen, mit zahnlosen Kiefern oder mit künstlichem Vollgebiß ausgeführt wird. Wie infolge der zweckmäßigen Funktion des Verdauungsapparates von vornherein zu erwarten war, bestätigte sich dies auch in einem Falle von Achylia gas trica mit Anämie, bei dem die Ausnützung der Nahrungsmittel eine ganz vorzügliche war und daß sie ebenso gut zu sein schien, ob die Kauarbeit mit zahnlosen Kiefern oder mit künstlichem Vollgebiß ausgeführt wird.

Kann man einfach, wie Bertel von Bonsdorf es getan hat, der auf Grund einer Beobachtung eines Falles von totaler Oesophagus striktur, der den Kohlehydratanteil der Nahrung wie ein normaler Mensch ausnützte, schloß, daß die Speichelkarbohydrasen für die Verdauung belanglos seien, annehmen, die Mundfermentation sei unnötig? Dagegen glaubt Lazaro aus der Tatsache, daß die Natur den Mund mit mächtigen Kaumuskeln, einem so erlesenen Organ wie die Zunge in taktiler, gustativer und motorischer Beziehung und mit so vielen verschiedenen Zähnen ausgestattet hat, auf die

a priori von der Natur beabsichtigte Bedeutung der Mundhöhle für den weiteren Verdauungsvorgang schließen zu können.

Mathis glaubt ebenso, daß die Natur nicht umsonst die Speicheldrüsen mit ihren charakteristischen Fermenten an den Eingang des Verdauungsapparates gestellt hätte; dort wo es wie bei den Karnivoren keiner Karbohydrasen bedarf, fehlen sie auch im Speichel.

Mir erscheint eine physikalische Aufschließung der Speisen notwendig, um die Fermente einwirken lassen zu können. Diese rein physikalische Aufarbeitung ist ja auch jederzeit möglich, wenn sie auch individuell ganz und gar verschieden intensiv betrieben wird. Sie kann sowohl mit dem Kauapparat, sei mit partiellem, sei mit totalem Verlust, als auch mit Eßwerkzeugen soweit ermöglicht werden, daß die notwendige Einspeichelung zur Fermentwirkung und zum Schluckakt gegeben ist. Voraussetzung dafür ist ein vollkommen intaktes übriges Kausystem und Speichelsystem.

Auf gute, nach Möglichkeit vollständige Verdaulichkeit der Kost sind viele Umstände von Einfluß. Erstens muß die Kost dem betreffenden Organismus angepaßt sein, d. h. der Organismus muß über solche Säfte und Fermente verfügen, welche die betreffende Nahrung verdauungsfähig machen können; widrigenfalls kann die Nahrung für den Organismus fast ganz wertlos sein. Zweitens muß die Kost derart zubereitet sein, daß die Verdauungsfermente leicht auf dieselbe einwirken können. Besonders trifft dies für pflanzliche Nahrung zu. Die Membran der pflanzlichen Zelle kann sich ohne entsprechende Vorbehandlung der Verdauung des in der Zelle enthaltenen Nährstoffes als sehr hindernd erweisen. Drittens ist die Zeitspanne, während welcher der Organismus auf die betreffenden Nährstoffe einwirken kann, von großer Wichtigkeit. Endlich ist das Quantum der Nahrung auf die Verdaulichkeit von gewissem Einfluß. Sogar leicht verdauliche Nährstoffe können, in großer Menge genommen, den normalen Verlauf der Verdauung beträchtlich stören.

Böcker sagt: Das Kauen stellt das mit natürlichen Mitteln zu erreichende Höchstmaß der Nahrungsaufbearbeitung dar. Der Mensch allein hat es jedoch gelernt, auch sie zu überbieten, indem er seine Nahrung künstlich zubereitet, d. h. indem er sie schon vor Beginn des Kauens chemisch und physikalisch behandelt.

Die Frage der Einwirkung des Kauens auf die sekretorische Funktion der Speicheldrüsen wird in vielen Arbeiten behandelt, die Frage jedoch, wodurch beim Kauen die erhöhte Speichelsekretion ausgelöst wird, ob unmittelbar durch den mechanischen Faktor des Kauens und der damit verknüpften Arbeit der Kaumuskulatur, oder ob der Effekt indirekt auf reflektorischem Weg durch Reizung der sensiblen Nerven hervorgerufen wird, ist noch nicht als endgültig gelöst zu betrachten. Die Mehrzahl der Verfasser neigt der zweiten Ansicht zu.

Von bedeutendem Einfluß auf die Verdauung ist, wie wir gesehen haben,

die entsprechende Auswahl der Nahrung und dann ihre Zubereitung. Menschen mit Lückengebiß oder Totalverlust müssen eben besonders darauf Rücksicht nehmen. Ein Beispiel dafür geben die Untersuchungen von Rubner und Constantinidi. Ersterer gab 3077 g geschälte Kartoffeln, die mit Oel, Butter und Essig in groben Stücken gegessen wurden. Im Stuhl waren von den in dieser Nahrung enthaltenen Kohlehydraten 7,6 % unausgenützt. Constantinidi aber ließ 1700 g Kartoffelbrei mit Butter und Salz essen; dabei waren nur 0,76 % unausgenützte Kohlehydrate im Stuhl.

Wustrow nimmt dazu folgende Stellung: In diesen Versuchsergebnissen spiegelt sich offenbar die Bedeutung der mechanischen Vergrößerung der Oberfläche der durch das Ptyalin aufzulösenden Nahrungskörper deutlich wider. Es ist selbstverständlich, daß der Kartoffelbrei ausgiebiger mit dem Speichel in Berührung kommen kann, als grobe Kartoffelstücke.

Die Anpassungsfähigkeit des Magen-Darmtraktus spielt bei der Verdauung eine große Rolle. Es ist mit Bestimmtheit anzunehmen, daß eine Kompensationsmöglichkeit zum Ausgleich der ungenügenden Leistungen einzelner Abschnitte des Verdauungsapparates vorhanden ist. Gutzeit z. B. äußert die Ansicht, daß die Magenwand nicht nur durch die mischende und reibende Peristaltik, sondern auch durch eine aktive Tätigkeit der Schleimhautmuskulatur, die in einem Zurückhalten wenig gekauter Bissen und deren intensiver Bearboitung in besonderen Digestionskammern besteht, bis zu einem gewissen Grad die Kautätigkeit zu ersetzen vermag. Die Mehrleistung, die die mangelhafte Vorbereitung der Nahrung in der Mundhöhle dem Magen auferlegt, wird zwar vom gesunden Magen ohne weiteres vollbracht, nicht aber vom „schwachen" Magen. Es ist auch bekannt, und in vielen Fällen möglich gewesen, daß man bei Oesophagusstenosen, nach Magenresektionen und anderen Krankheitsfällen die davon betroffenen Menschen lange Jahre hat am Leben erhalten können, ohne daß dieselben an Unterernährung hätten sterben müssen, trotz schlechter Kauverhältnisse. In der Literatur sind auch Fälle veröffentlicht, bei denen nach derartigen Eingriffen keinerlei Ernährungsstörungen aufgetreten sind.

Weiterhin tritt das Ptyalin des Pankreas kompensatorisch für das mangelnde Ptyalin der Mundhöhle ein und das Trypsin des Darmes übernimmt notwendigerweise die Arbeit für das Pepsin des Magens. Vergegenwärtigen wollen wir uns hier auch, daß nicht nur die Mundhöhle, sondern auch der Magen nur der Verdauung dient, die eigentliche Ausnutzungsstelle ist der Darm.

Mit diesen Ausführungen glaube ich gezeigt zu haben, daß teilweiser und totaler Verlust der Zähne zwar die ihnen von der Natur gestellte Arbeit der Nahrungsaufnahme, Zerkleinerung und Einspeichelung erschwert, diese aber nicht vollkommen ausschaltet, solange das übrige Kauvermögen nicht geschädigt ist.

Zu den exo- und endogenen Kräften der oben geschilderten Art, zur

Kompensation, kommt noch die Möglichkeit, daß das Einzelwesen den Verlust von Gebißgrößen mit Zeitwerten wettmachen kann.

Aber diese günstigen Ausgleichsbedingungen sind nicht immer in dem erforderlichen Maße gegeben. Den Berufstätigen ist — ganz insbesondere unter den heutigen erhöhten Anforderungen — die Vorbereitung und die Wettmachung durch Zeitwerte nicht immer möglich; beim Arbeitsdienst, Militär, überhaupt bei jeder Gemeinschaftsverpflegung werden durch Fehlen der günstigen Verhältnisse im obigen Sinn Schwierigkeiten in der Kauarbeit eintreten.

Hier muß dann die Prothese den Ausgleich schaffen, die aber, um nicht größeren Schaden als Nutzen zu stiften, allen Forderungen der Wissenschaft Stand halten muß.

Die Kauleistungssteigerungen, die man bei einem weitgehend verstümmelten Gebiß oder bei Zahnlosen erwarten darf, zeigen unter andern Untersuchungen diejenigen von Lina Reich, die je nach der Art der für den Ersatz angewendeten Zahnformen eine Kauleistung von 24-33 % des natürlichen vollbezahnten Vergleichsgebisses ergaben.

In den Bereich der Beurteilung gehört auch die Frage der Rohkost. Die moderne Ernährungslehre legt auf die allzeit genügende Zufuhr von Vitaminen sowohl im krankheitsfreien Zustand als auch bei den einzelnen Schonungsdiätformen großen Wert. Das im Gemüse und der Fleischkost enthaltene Vitamin C und die Gruppe der B-Vitamine im Schlackenbrot bedürfen zu ihrer Freisetzung eines gut funktionierenden Gebisses.

Es dürfte deshalb rationeller sein, bei chron. Gastritiden usw. rechtzeitig an die Einbeziehung der Kaufunktion in den therapeutischen Plan zu denken, als monatelang Medikamente, Diätformen — die Leubeschen und Sippyschen Kostformen enthalten nichteinmal den Mindestbedarf an Vitamin B1 und B2 und Vitamin C — nutzlos zu verordnen.

Grundsätzlich sei betont, daß beim Einbau der Vitamine in die Therapie stets die „natürlichen" Vitamine vor den „künstlichen" den Vorrang haben sollen, in zweiter Linie kommt erst die kombinierte Anwendung von natürlichen und chemisch-reinen Vitaminen, welch' letztere wir bei parenteraler Zufuhr unbedingt benötigen. Hypovitaminosen werden nicht allein hervorgerufen durch mangelhaftes Vitaminangebot in der Nahrung, sondern auch durch schlechte Ausnutzbarkeit der zugeführten Vitamine.

Zusammenfassung:

Bei gutem Zustand des Verdauungsapparates tritt ein krankhafter Zustand des Kauapparates in der Verdauung der Nahrung im allgemeinen nicht als schädigendes Moment auf.

Der durch mangelhaften Kauapparat ausfallende Erfolg kann in vielen Fällen durch exo- und endogene Kräfte ausgeglichen werden. Wo diese Ausgleichsbedingungen fehlen, muß das Kauvermögen durch gute prothetische Leistungen verbessert werden, insbesondere muß auf die heutige Ernährungslehre Beziehung genommen werden.

Lebenslauf:

Ich, Ludwig Schweiger, bin geboren am 11. März 1890 zu Götteldorf als Sohn des jetzt verstorbenen Oberlehrers Wolfgang Schweiger. Nach 6-jährigem Besuch des Progymnasiums Uffenheim, 3-jährigem Besuch des humanistischen Gymnasiums in Fürth erhielt ich das Zeugnis der Reife. Sodann bezog ich die Universitäten Erlangen, Würzburg und München, wo ich das ärztliche Staatsexamen ablegte und die Approbation als Arzt erhielt. Hier promovierte ich auch zum Dr. med. (magna c. laude). Ich war während des ganzen Weltkrieges eingezogen und schied nach dessen Beendigung als Oberarzt aus dem Heere aus. Seitdem übe ich in Nürnberg-Buch Allgemeinpraxis aus. Nebenbei widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde und erhielt nach bestandenem zahnärztlichem Staatsexamen die Approbation als Zahnarzt.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dozenten

Dr. med. habil, Dr. med. dent. H. Paschke

für die freundliche Überlassung und Durchsicht der Arbeit herzlich zu danken.

Literatur.

Domarus: Grundriß der Inneren Medizin 1935.

Haberland: Zahnerkrankungen als Ursache und Folge anderer Erkrankungen München 1937.

Kranz: Klinische Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete. 1934.

Misch: Lehrbuch der Grenzgebiete der Medizin und Zahnheilkunde. 1923.

Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde 1935.

Hohn: Inaug.-Diss. Erlangen 1939. Ein Beitrag über Beziehungen von Zahn- und Munderkrankungen zu Allgemeinerkrankungen.

Hollstein: Beitrag zur Frage der Wechselbeziehungen zwischen Zahn- und Munderkrankungen und Magengeschwür mit Gastritis. Inaug.-Diss. Erlangen 1939.

Brubacher: Der Einfluß des Gebisses auf die Erkrankungen des Magens. DMfZ 1900.

Euler: Die Magenverdauung bei maschineller Zerkleinerung des Fleisches. D z W. 1908.

Gelmann: Die Bedeutung des Kauaktes für die Verdauung. Z. f. Stom 1932.

Gelmann: Die Kaufunktionsprobe. Z. f. Stom 1933.

Pflüger: Ueber die Bedeutung der Zähne für die Verdauung DMfZ 1927.

Rohrer: Krankheiten des Magens Innere Medizin und Zahnheilkunde.

Schröder: Lehrbuch der technischen Zahnheilkunde Bd. 1.

Christiansen: Einige Untersuchungen über das Kauvermögen des natürlichen und künstlichen Gebisses. Vjschr. Zahnheilk. 1923.

Horster: Grundriß der klin. Diagnostik. 1939.

Wustrow u. Tropp: Bezahnung und Nahrungsausnützung. MmW 1940/11.

Wustrow: Physikalische Grundlagen 1.

Mathis und Winkler: Zahnheilkunde und Innere Medizin. 1940.

Broemser: Kurzgefaßtes Lehrbuch der Physiologie. 1938.

Stepp: Gedanken zur Ernährung von Gesunden und Kranken während des Krieges. MmW 1940/6

Klare: Obst und Gemüsetage in der Tuberkulosetherapie. Hippokr. 1940/26

Hesse: Der bukko-dentale Zustand und sein Einfluß auf die Störungen des Verdauungstraktus. DZW. 1933/27.

Henning: Zur Aetiologie und Therapie der chron. Gastritis. Ther. d. Geg. 1934/2.

Henning: Gebiß und Magen — Zwölffingerdarmgeschwüre. Z. f. ärztl. Fortb. 1934/19

Schrickel: Irrwege medizinischer Anschauungen. Z M Sonderheft 1934.

Link: Die Unfallbegutachtung in der Mund-, Zahn- und Kieferheilkunde.

Paschke: Klinischer Beitrag zur Kaudruckmessung. DMfZ 1929/11.

Müller Gg.: Ueber Kaudruck und Zahnschmerzhaftigkeitsdruck und deren Messung unter besonderer Berücksichtigung des Haber'schen Kaudruckmessers. Zahnärztl. Rdsch. 1928/43/44.

Becker Erik: Ueber die Bedeutung der Zähne für die Ausnützung der Nahrungsmittel im Verdauungsapparat in einem Falle von Achylia gastrica mit Anämie. Zahnärztl. Rdsch. 1928/36.
Schütz: DZW 1921/29. 1908/13.
Moritz: MmW 1895/49.
Kestner: MmW 1907/52½ 1908/48.
Michel: Zahnärztl. Rdsch. 1904/30-43.
Gisela Skray: Archiv für Verdauungskrankheiten 1912/11.
Tobler: Z. f. phys. Chemie 1905/45.
Abderhalden: Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden S 1065 Kestner.
Ehrlicher: Ueber die beim Kauakt prakt. angewendeten Kräfte. In. Diss. Erlangen 1922.
Herzog: Vergleiche von Zahnbelastungen. In. Diss. Erlangen 1922.
Diedrich: Die Kaudruckmessung und ihre Notwendigkeit in der zahnärztlichen Praxis. Zahn Rdsch. 1928/28.
Haber: Ueber die Ergebnisse mit dem Haber'schen Kaudruckmesser. Z. Rdsch. 1927/28.
Misch: Lehrbuch der Grenzgebiete der Medizin. 1914.
Schachsal: Untersuchungen des Zahnsystems und der Kaugewohnheiten am Magenkranken und Magengesunden in Pommern. 1935 Greifswald.
Exner: Zahn- und Zahnfleischerkrankungen als Ursache von Allgemeinerkrankungen. Berlin 1926.
Haber: Kaudruckmeßapparat. Zahnärztl. Rdsch. 1926/7/8.
Horvath: Die Rolle und Bedeutung des Messens der Kaukräfte in der Orthodontie D M Z 1928/29.